



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estudio del trabajo para incrementar la productividad del ciclo de
congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos
S.A. Callao-2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Rosales Figueroa, David Dickson (ORCID: 0000-0003-3635-2860)

ASESOR:

Mg. Montoya Cardenas Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-7188-119X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial Y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

Este proyecto de investigación se lo dedico a mi madre Eduarda Ventura Aguilar y a mi padre Eleodoro Rosales Mejía por darme la vida y ser promotores de mis actitudes, valores y amor, virtudes que son importantes para cada meta propuesta, así como este trabajo.

Agradecimiento

Sin duda el amor y paciencia de mi familia, mis padres, esposa e hijas, por darme su apoyo en cada avance que he tenido en estos años de estudio, a los docentes por instruirme, guiarme en la realización del presente proyecto de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA	39
3.1. Tipo y diseño de la investigación	40
3.2. Variables y operacionalización	41
3.3. Población, muestra y muestreo	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
3.5. Procedimientos	46
3.6. Métodos de análisis de datos	93
3.7. Aspectos éticos	94
IV. RESULTADOS.....	95
V. DISCUSIÓN	102
VI. CONCLUSIONES	104
VII. RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS.....	108
ANEXOS	111

Índice de tablas

Tabla 1. Producción de la pesca captura marina: especies y géneros principales.	3
Tabla 2. Captura de Jurel y Caballa en el litoral peruano.....	5
Tabla 3. Captura jurel y caballa 2014-2015.....	6
Tabla 4. Productividad de los meses de la 1da temporada CHD-2019	7
Tabla 5. Lluvia de ideas	9
Tabla 6. Análisis en la matriz de correlación	10
Tabla 7. Análisis de las causas en el Diagrama de pareto	11
Tabla 8. Matriz de priorización	12
Tabla 9. Simbología que representa las operaciones elementales.	26
Tabla 10. Cuadro de sistema de suplementos fijos y variables.....	34
Tabla 11. Operacionalización de las variables	43
Tabla 12. Proveedores de insumos para el proceso de planta de congelado	50
Tabla 13. Clientes de la marca Kontiki, CHD-TASA.....	51
Tabla 14. Ventas de productos Kontiki en el 2018	52
Tabla 15. Tiempo ciclo de congelamiento	60
Tabla 16. Cuadro de los tiempos alcanzados en los años 2017 y 2018 del ciclo de congelamiento, TASA.....	61
Tabla 17. Toma de tiempos del proceso de la línea de empaque, para la carga de los racks(pre-test).....	63
Tabla 18. Tiempo estandar para la actividad de envoltura (pre-test).	65
Tabla 19. Cálculo del tiempo estándar para la carga del túnel (pre-test).	66
Tabla 20. Cálculo del tiempo estándar para el tiempo de espera a congelar (pre-test)	67
Tabla 21. Eficiencia, eficacia y productividad del mes de Marzo (pre-test).	68
Tabla 22. Diagrama de análisis del proceso de envoltura.	71
Tabla 23. Diagrama de análisis de la actividad de carga del túnel.....	73
Tabla 24. Diagrama de análisis de las actividades del tiempo de espera a congelar	76
Tabla 25. Matriz para la elección de la metodología de mejora.	79
Tabla 26. Matriz para la elección de la metodología de mejora.	79
Tabla 27. Cronograma del proyecto de investigación en un cuadro de Gantt	80

Tabla 28. Costos de materiales para implementación.....	81
Tabla 29. Costos de personal para implementación	81
Tabla 30. Diagrama de actividades de la etapa de envoltura post-test.	83
Tabla 31. Cálculo de tiempo estándar post test	84
Tabla 32. Diagrama de actividades de la etapa de carga del túnel post-test.	85
Tabla 33. Cálculo de tiempo estandar post test	86
Tabla 34. Diagrama de actividades para el inicio de congelamiento post-test.....	88
Tabla 35. Tiempo estandar carga del túnel post-test.	88
Tabla 36. Eficiencia, eficacia y productividad del mes de setiembre (post-test)...	90
Tabla 37. Sostenimiento de mejora mensualmente	91
Tabla 38. Tiempo de procesos pre y post test.....	91
Tabla 39. Diferencia pre y post test.....	91
Tabla 40. Tiempo ahorrado al mes.....	92
Tabla 41. Beneficio obtenido	92
Tabla 42. Flujo económico	92
Tabla 43. Resultados descriptivos.....	96
Tabla 44. Condiciones para elección de estadígrafo de contraste	97
Tabla 45. Normalidad hipótesis general	98
Tabla 46. Contraste de hipótesis general	98
Tabla 47. Normalidad hipótesis específica 1	99
Tabla 48. Contraste de hipótesis específica 1	100
Tabla 49. Normalidad hipótesis específica 2	100
Tabla 50. Contraste de hipótesis específica 2.....	101

Índice de figuras

Figura 1. Utilización y consumo aparente de pescado a nivel mundial.	2
Figura 2. Productividad Unidad Operativa Consumo Humano Directo, TASA.	8
Figura 3. Diagrama de Ishikawa: Causas que ocasionan baja productividad	10
Figura 4. Diagrama de Pareto.	11
Figura 5. Estratificación: muestra las áreas donde incide la mayor cantidad de causas	12
Figura 6. Diagrama de operaciones de proceso.....	28
Figura 7. Diagrama de recorrido.....	29
Figura 8. Diagrama de recorrido.....	29
Figura 9. Westinghouse	33
Figura 10. Logo de la empresa TASA	47
Figura 11. Ubicación de la empresa TASA, Google Map.	47
Figura 12. Círculo de valores TASA.	48
Figura 13. Organigrama de la planta de congelados empresa TASA.	49
Figura 14. Organigrama de jefatura de operaciones de frío y mantenimiento de la empresa TASA.....	49
Figura 15. Clientes a nivel mundial	50
Figura 16. Productos elaborados de Consumo Humano Directo	52
Figura 17. Distribución por área de la planta de congelado	53
Figura 18. Distribución de las máquinas de la planta de congelado.....	54
Figura 20. Proceso productivo de pescado congelado empresa TASA, unidad operativa de Consumo Humano Directo.	58
Figura 21. Diagrama de análisis de proceso	59
Figura 22. Actividades que complementan la carga del rack	62
Figura 23. Se estudia las velocidades de cada etapa del proceso “Selección del proyecto”	64
Figura 24. Tiempos muertos en comparativa con el tiempo que se demora los batch que salen de las LEA con el tiempo que dura la carga del túnel.	66
Figura 25. Las operadoras realizan la actividad de envoltura con un tiempo de 10 segundos.....	69
Figura 19. Diagrama de operaciones de proceso del ciclo de congelamiento	70
Figura 26. Realiza el transporte de los rack y su ubicación dentro del túnel.	72

Figura 27. Realiza el transporte de los rack y su ubicación dentro del túnel.	73
Figura 28. Imágenes de los pasos a realizar en tiempo de espera a congelar	75
Figura 29. Imágenes de los pasos a realizar en tiempo de espera a congelar	77
Figura 30. Nueva disposición de ubicación de los rack dentro del túnel de congelamiento	87
Figura 31. Tiempos de carga de los racks y la ubicación en simultaneo, tiempos muertos se reducen con el nuevo metodo.	87
Figura 32. Tiempo espera a lanzar el túnel, (317 segundos) post-test.....	89

Resumen

El desarrollo de la tesis titulada “Estudio del trabajo para incrementar la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. Callao-2019”, tuvo como problema general ¿Cómo la aplicación del Estudio del trabajo incrementará la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. Callao-2019?

La tesis se aplicó mediante el diseño pre experimental de tipo aplicada por lo que se estableció la mejora mediante el desarrollo de una serie de aportes conceptuales como lo es la ingeniería de métodos, que describe y explica la situación de estudio y propone la respuesta al objeto que se analiza, utilizando la experimentación como método de solución, la representación de la población es determinada por 30 ciclos de congelamiento dentro de los meses de (febrero, marzo y abril, 2019) como pre-test y los 3 meses de (agosto, septiembre y octubre, 2019) como post-test, que se establecieron dentro de este tiempo por los periodos de cuotas de captura ya que nuestra producción no es continua, se aprovecharon los meses de estas dos temporadas para aplicar el estudio del trabajo para el incremento de la productividad del ciclo de congelamiento, los datos de la muestra fue seleccionada de manera conveniente siendo no probabilístico-intencional, al ser la muestra igual a la población. La técnica de la observación y los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos son los siguientes: formato de tiempo cronometrado, diagramas de flujo, DAP, diagrama múltiple de operaciones, con el propósito de la recolección de datos para las dimensiones de las variables. Para la agrupación de los datos y su análisis se utilizó Microsoft Excel que fueron analizados por el SPSS utilizando tablas y gráficos lineales de manera descriptiva inferencial.

Palabras Clave: Ingeniería de métodos, Productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

The development of the thesis entitled "Study of the work to increase the productivity of the freezing cycle of the frozen plant, Tecnológica de Alimentos SA Callao-2019", had as a general problem How the application of the Study of work increased the productivity of the cycle of freezing of the frozen plant, Tecnológica de Alimentos SA Callao-2019?

The thesis was applied through the pre-experimental design of the applied type, so the improvement is modified through the development of a series of conceptual contributions such as method engineering, which describes and explains the study situation and proposes the response to the object analyzed, using experimentation as a method of solution, the representation of the population is determined by 30 freezing cycles within the months of (February, March and April, 2019) as a preliminary test and the 3 months of (August, September and October, 2019) as a post-test, which were established within this time by the periods of catch quotas since our production is not continuous, the months of these two seasons were used to apply the study of work to increase the productivity of the freezing cycle, the sample data was conveniently selected as non-probabilistic-intentional, since the sample is equal to the population. The observation technique and the instruments used for data collection are the following: timed time format, flow charts, DAP, multiple operations diagram, for the purpose of data collection for the dimensions of the variables. For the grouping of data and its analysis, Microsoft Excel was used and analyzed by the SPSS using inline tables and graphs in an inferential descriptive manner.

Keywords: Method engineering, Productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

El rubro pesquero ha evolucionado, entre 1961 y 2016, el aumento anual medio del consumo mundial de pescado (3,2%) superó al crecimiento de la población (1,6%) (Figura 1) y también al de la carne procedente de todos los animales terrestres juntos (2,8%). En términos per cápita, el consumo de pescado aumentó de 9,0 kg en 1961 a 20,2 kg en 2015, a una tasa media de aproximadamente un 1,5% al año. Las estimaciones preliminares relativas a los años 2016 y 2017 apuntan a un nuevo aumento hasta alcanzar unos 20,3 kg y 20,5 kg, respectivamente. El incremento del consumo se debe no solo al aumento de la producción, sino también a otros factores, entre ellos la reducción del despilfarro. En 2015, el pescado representó alrededor del 17% de la proteína animal consumida por la población mundial.

Además, el pescado proporcionó casi un 20% del aporte medio de proteínas animales per cápita a unos 3 200 millones de personas. La proporción de proteínas del pescado presente en las dietas de la población de los países en desarrollo es más elevada que la de la población de los países desarrollados.

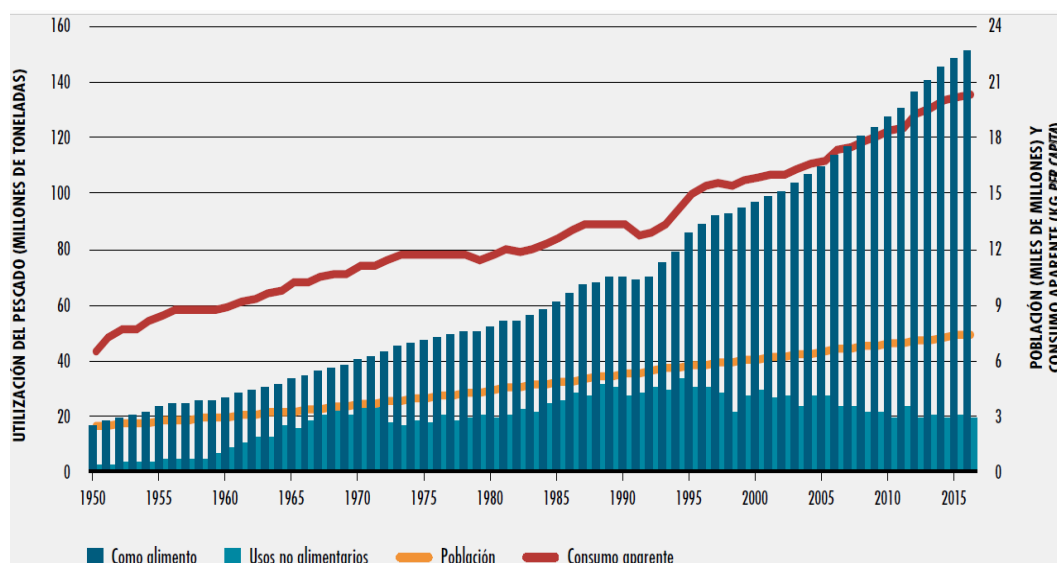


Figura 1. Utilización y consumo aparente de pescado a nivel mundial.

Como muestra el cuadro hay una aparente necesidad de abastecimiento para el consumo humano directo de especies marinas que se ha incrementado en más del doble, desde 1950 hasta el año 2015 y la actualidad, las empresas pesqueras deben suplir la demanda de este mercado con innovación y cuidado de las especies.

En el cuadro siguiente se muestra la tendencia de las especies marinas a nivel mundial, una de ellas es el Jurel (*trachurus*), la cual se aprecia una disminución de la biomasa de la especie en estos últimos 11 años (2005-2016), poblaciones de Jurel se encontraban explotadas a un nivel de sostenibilidad máximo y otra sobreexplotada. En general, alrededor del 74% de las poblaciones evaluadas se explotaban a niveles biológicamente sostenibles en el Pacífico noroccidental.

Tabla 1. Producción de la pesca captura marina: especies y géneros principales

Nombre científico	Nombre de la FAO en español	Producción (toneladas)			Variación (%)		
		Producción 2005-2014	2015	2016	Variación (2005-2014)-2016	2015-2016	Variación 2015-2016 (toneladas)
<i>Theragra chalcogramma</i>	Colín de Alaska	2 952 134	3 372 752	3 476 149	17,8	3,1%	103 397
<i>Engraulis ringens</i>	Ancholeta (Ancholeta del Perú)	6 522 544	4 310 015	3 192 476	-51,1	-25,9%	-1 117 539
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Listado	2 638 124	2 809 954	2 829 929	7,3	0,7%	19 975
<i>Sardinella spp.*</i>	Sardinelas nep	2 281 285	2 238 903	2 289 830	0,4	2,3%	50 927
<i>Trachurus spp.*</i>	Jurel de altura y jurel nep	2 463 428	1 738 352	1 743 917	-29,2	0,3%	5 565
<i>Clupea harengus</i>	Arenque del Atlántico	2 111 101	1 512 174	1 639 760	-22,3	8,4%	127 586
<i>Scomber japonicus</i>	Estornino del Pacífico	1 454 794	1 484 780	1 598 950	9,9	7,7%	114 170
<i>Thunnus albacares</i>	Rabil	1 219 326	1 356 883	1 462 540	19,9	7,8%	105 657
<i>Gadus morhua</i>	Bacalao del Atlántico	995 853	1 303 726	1 329 450	33,5	2,0%	25 724
<i>Engraulis japonicus</i>	Anchoita japonesa	1 323 022	1 336 218	1 304 484	-1,4	-2,4%	-31 734
<i>Decaplerus spp.*</i>	Macarelas nep	1 394 772	1 186 555	1 298 914	-6,9	9,5%	112 359
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina europea	1 098 400	1 174 611	1 281 391	16,7	9,1%	106 780
<i>Trichurus lepturus</i>	Pez sable	1 315 337	1 269 525	1 280 214	-2,7	0,8%	10 689
<i>Micromesistius poutassou</i>	Bacaladilla (=poutassou)	1 054 918	1 414 131	1 190 282	12,8	-15,8%	-223 849
<i>Scomber scombrus</i>	Caballa del Atlántico	822 081	1 247 666	1 138 053	38,4	-8,8%	-109 613
<i>Scomberomorus spp.*</i>	Carites nep	889 840	903 632	918 967	3,3	1,7%	15 335
<i>Dosidicus gigas</i>	Jibia gigante	855 602	1 003 774	747 010	-12,7	-25,6%	-256 764
<i>Nemipterus spp.*</i>	Bagas nep	541 470	629 062	683 213	26,2	8,6%	54 151
<i>Brevoortia patronus</i>	Lacha escamuda	464 165	536 129	618 719	33,3	15,4%	82 590
<i>Sprattus sprattus</i>	Espadín europeo	567 697	677 048	584 577	3,0	-13,7%	-92 471
<i>Portunus trituberculatus</i>	Jaiba gazami	414 034	560 831	557 728	34,7	-0,6%	-3 103
<i>Acoetes japonicus</i>	Camaroncillo aklami	582 763	543 992	531 847	-8,7	-2,2%	-12 145
<i>Sardinops melanostictus</i>	Sardina japonesa	257 346	489 294	531 466	106,5	8,6%	42 172
<i>Scomber colias</i>	Estornino del Atlántico	314 380	467 796	511 618	62,7	9,4%	43 822
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Caballa de la India	324 049	498 149	499 474	54,1	0,3%	1 325
Total de 25 especies y géneros principales		34 858 465	34 065 952	33 240 958	-4,6%	-2,4	-824 994
Total de las otras 1 566 especies		44 919 716	47 181 890	46 035 890	2,5%	-2,4	-1 146 000
Total mundial		79 778 181	81 247 842	79 276 848	-0,6%	-2,4	-1 970 994
Porcentajes de 25 especies y géneros principales		43,7%	41,9%	41,9%			

Fuente: FAO. 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018.

A nivel nacional, las empresas pesqueras peruanas, son industrias que dependen de la materia prima (peces), pero su extracción es delimitada por temporadas de vedas, la escasez de diversas especies a nivel mundial y nacional es muy real, uno de ellos es el

jurel y la caballa, especies marinas que el hombre consume en diferentes presentaciones, como consumo humano directo, (fresco, procesado para conserva o congelado), pero su biomasa ha disminuido en estos últimos años dándole protección para evitar la depredación o sobre explotación, esta especie que recorre las corrientes marinas del pacífico es apreciada para el mercado por su alto valor nutricional y al aumentar la demanda, es mayor su rentabilidad. Es por ello que las empresas pesqueras de consumo humano directo tienen la necesidad de aumentar la eficiencia de sus procesos, disminuir los costos y desperdicios.

Esta realidad toma como desafío para las fabricas pesqueras, su cuidado y aprovechamiento al máximo de este recurso en toda la línea de producción, para tener la mínima cantidad de desperdicio y el máximo rendimiento.

Según los estudios la tendencia de estas dos especies marinas no es muy alentadora, años anteriores esta especie ha sido depredada, no respetando su ciclo de desove o la captura de jurelillo (juvenil) ha mermado su reproducción.

Informe del instituto del mar del Perú, IMARPE: RM346-Printer01-20171227144240.

“En el Perú el desembarque de jurel se destina exclusivamente para consumo humano directo (D.S.001-2002-PRODUCE). Mediante la R.M. 026-2017-PRODUCE, se estableció el límite de captura de jurel en 100000 toneladas para el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, para todo tipo de flota.”

Conclusiones

“El desembarque de jurel durante enero – diciembre 2017 fue de 10614 toneladas, cifra 27% inferior al 2016 y 94% inferior al promedio historico. El 99% del volumen total de la pesca de jurel fue capturado por la flota artesanal/menor escala.”

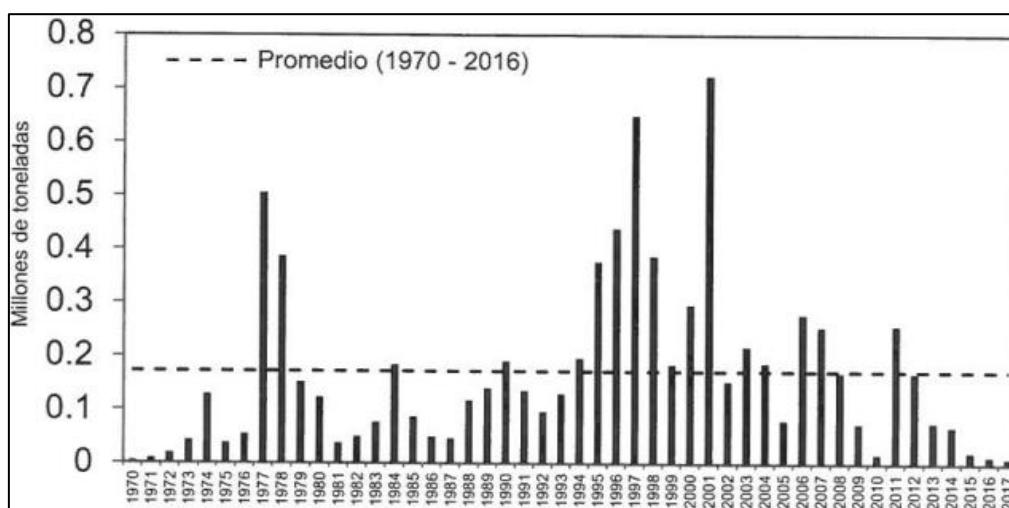


Figura 2. Tendencia de la captura de jurel desde el año 1970-2017.

Durante el primer trimestre de 2017, la pesquería de jurel (*trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*) en la costa peruana registro aproximadamente un desembarque total de 1743 TM de jurel y 26500 TM de caballa. De acuerdo a la R.M. 643-2017-PRODUCE, se estableció el límite de captura de jurel en 75 mil toneladas y para caballa en 110 mil toneladas para el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, en el caso del jurel se ha cumplido aproximadamente el 2% y para la caballa el 23% de la cuota asignada.

Tabla 2. Captura de Jurel y Caballa en el litoral peruano

Mes/ Especie	JUREL	CABALLA	Total
ENERO	663	905	1 567
FEBRERO	107	919	1 026
MARZO	974	22 341	23 315
ABRIL	0	2 336	2 336
TOTAL	1 743	26 500	28 244
%	6.2	93.8	100

Fuente: Instituto del Mar del Perú, IMARPE.

La captura de periodos anteriores, año 2015 se tuvieron porcentajes de pesca de hasta un -99,99% de ausencia de Jurel y un -92,08% de pesca, referentes al año 2014.

Tabla 3. Captura jurel y caballa 2014-2015

Recursos	Desembarque (toneladas)		Variación (%) 2014/2015
	Enero-Diciembre		
	2014	2015	
Anchoveta	2.251.005	3.647.209	62,03
Sardina	-	-	-
Jurel	40.636	2	-99,99
Caballa	34.794	2.755	-92,08
Samasa	0	341	-
Otros	620	1.012	63,26
Total	2.327.054	3.651.319	56,91

Fuente: Instituto del Mar del Perú, IMARPE.

Los cuadros muestran una tendencia desfavorable para el volumen de la biomasa de la especie Caballa y Jurel, por lo tanto, la cuota de captura no será muy alta para los años siguientes.

A nivel local, TASA, Tecnológica de alimentos S.A. por sus siglas, es una empresa pesquera peruana fundada en el año 2002, que inicio sus procesos en la extracción y transformación de la anchoveta en harina de pescado con dos plantas industriales con capacidad de 120 ton/h y solo 6 embarcaciones pesqueras de anchoveta con capacidad de bodega de 350 ton c/u.

En los años siguientes la empresa TASA, vio reflejado su inversión, siendo altamente competitiva con otras plantas pesqueras de renombre como SIPESA, HYDUCK o AUSTRAL, con una producción altamente rentable, iniciando un nuevo proyecto, una nueva unidad llamada CONSUMO HUMANO DIRECTO, para la extracción de jurel y caballa para la venta en fresco y congelado

La planta de congelado de caballa y jurel CHD, con capacidad de almacenamiento refrigerado de 14960 TM. Y una velocidad de descara de 60 ton/h, inicio sus operaciones en agosto del 2006 teniendo un rotundo éxito en rentabilidad con más de 65000 TM. descargadas por año, con un ingreso de hasta 65000000 dólares, un periodo de buenos años para los dueños, que vieron reflejada la decisión tomada y el beneficio de la inversión.

En la actualidad muchos factores como el cambio climático, depredación, y otros factores han sido determinantes para la escasez de la materia prima en el litoral peruano, que ha afectado a la industria pesquera de consumo humano directo desde el año 2012.

En los años posteriores, el clima incierto de la materia prima ha dado como motivo los constantes recortes de presupuesto para la inversión en mantenimiento y renovación de equipos, también el personal ha sido afectado en todas las áreas de la unidad operativa de Consumo Humano Directo como son: el área de calidad, producción, administración, almacenes y mantenimiento, a tal punto que en el 2008 contábamos con un total de 420 trabajadores a tener en el año 2019 solo 34 trabajadores.

Por lo expuesto de la situación actual de la industria pesquera en CHD requiere un mayor control de los costos que involucran sus procesos, los retos de la globalización industrial, la escasez de la materia prima o la sustitución del producto por otros de igual valor proteico, nos impulsan a revalorar nuestros procesos en toda la cadena de producción; para alcanzar la mayor eficiencia posible, con nueva tecnología y personal capacitado, que puedan usar herramientas de mejora continua, para reducir los costos, los tiempos, aumentar el rendimiento y mayor calidad, para hacer frente a estos tipos de problemáticas que afectan a este negocio.

En la tabla 4, se muestran la productividad de los meses de la primera temporada de producción, estos datos son de importancia para saber cuál es la situación actual de la empresa.

Tabla 4. Productividad de los meses de la 1da temporada CHD-2019

	febrero	marzo	abril	Promedio
Eficiencia	80.2%	80.0%	79.6%	79.9%
Eficacia	68.1%	68.5%	61.2%	65.9%
Productividad	54.6%	54.8%	48.7%	52.7%

Fuente: Unidad Operativa Consumo Humano Directo, TASA.

Es importante tener la información de la situación actual de la productividad de Consumo Humano Directo, los promedios muestran una eficiencia de 79.9%, una eficacia del 65.9% y una productividad del 52.7%.

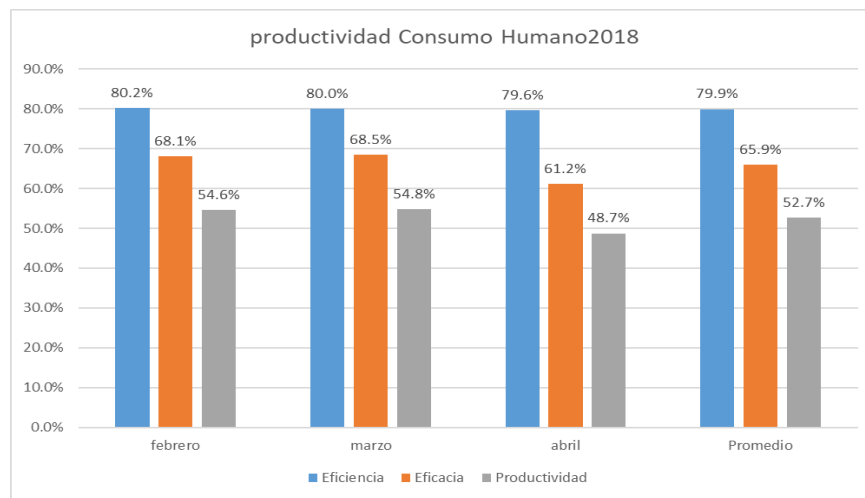


Figura 2. Productividad Unidad Operativa Consumo Humano Directo, TASA.

La importancia de disminuir los tiempos, son la meta para alcanzar la productividad deseada, disminuir el tiempo del ciclo de congelamiento significa aumentar la velocidad de descarga de la materia prima de la embarcación, también obtenemos otros beneficios como disminuir los costos de producción, por cada “hora” que la planta no produce con el personal y equipos en espera, la empresa tiene un gasto de \$1000.00 dólares, si por motivos de problemas en planta la embarcación sigue en espera para descargar su producto también se genera un gasto de \$10000 dólares por cada 24 horas y la calidad del producto en las bodegas de la embarcación disminuye en un 30% cada 10 horas.

Para encontrar las causas que afectan el tiempo del ciclo de congelamiento y por tal motivo no alcanzar la productividad deseada, se emplean herramientas de calidad donde el personal operativo se le pide realizar unas dinámicas para encontrar la causa raíz del problema.

Para continuar con el análisis de la situación actual de la empresa y encontrar la causa que ocasionando el problema de la baja productividad utilizamos herramientas de calidad como “lluvia de ideas”.

Se propuso al grupo de trabajadores involucrados en el proceso, para que expliquen o propongan ideas sobre porque no alcanzamos a reducir los tiempos del ciclo de congelamiento, de los cuales se muestran a continuación.

Tabla 5. Lluvia de ideas

C	CAUSAS
C1	Instructivos inadecuados
C2	Falta de capacitación
C3	actividades que no agregan valor
C4	Recorrido de distancias largas
C5	Definir responsabilidades
C6	Tiempos improductivos
C7	demora en la carga del tunel
C8	Demora en la carga del rack
C9	Falta innovar
C10	Fatiga del personal
C11	Temperaturas bajas
C12	mala coordinación

Fuente: Elaboración propia

El análisis del cuadro de lluvia de ideas es identificar las posibles causas o las de mayor relevancia o significancia que afecte los problemas para que la empresa no alcance una mayor productividad.

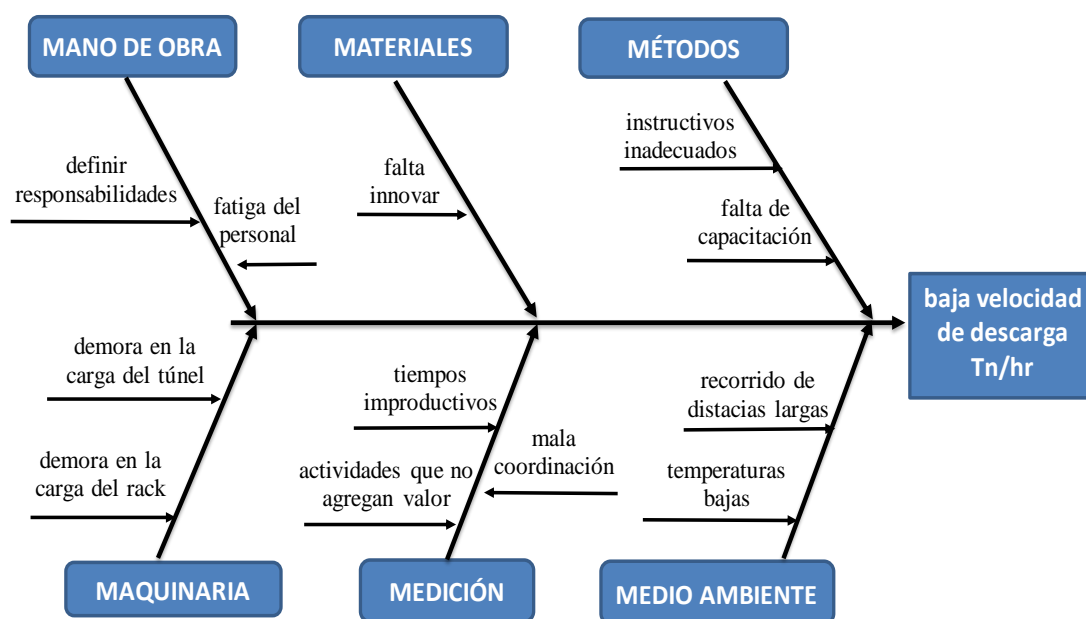


Figura 3. Diagrama de Ishikawa: Causas que ocasionan baja productividad

La representación gráfica en el diagrama de Ishikawa nos ayuda a agrupar por categorías las causas, identificando las que afectan a la productividad, teniendo una visión estructurada de la situación.

Tabla 6. Análisis en la matriz de correlación

C	CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Ptj.	%
C1	Instructivos inadecuados	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	8	10.4%
C2	Falta de capacitación	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	9.1%
C3	actividades que no agregan valor	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	9	11.7%
C4	Recorrido de distancias largas	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	4	5.2%
C5	Definir responsabilidades	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	8	10.4%
C6	Tiempos improductivos	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	7	9.1%
C7	demora en la carga del túnel	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	7	9.1%
C8	Demora en la carga del rack	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	8	10.4%
C9	Falta innovar	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7	9.1%
C10	Fatiga del personal	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	3.9%
C11	Temperaturas bajas	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2.6%
C12	mala coordinación	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	7	9.1%
														77	100.0%

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 6, al relacionar las causas, se le otorgará un valor de “uno” si es significativo y un valor de “cero” si no lo es, obtenemos el ponderado de cada causa que se diferenciara por su importancia al problema.

Tabla 7. Análisis de las causas en el Diagrama de Pareto

Causas de baja productividad	Frecuencia	% frecuencia	% frec. acum.	
actividades que no agregan valor	9	11.7	11.7	80%
Instructivos inadecuados	8	10.4	22.1	
Demora en la carga del rack	8	10.4	32.5	
Definir responsabilidades	8	10.4	42.9	
Falta de capacitación	7	9.1	51.9	
Tiempos improductivos	7	9.1	61.0	
mala coordinación	7	9.1	70.1	
Falta innovar	7	9.1	79.2	
demora en la carga del túnel	7	9.1	88.3	20%
Recorrido de distancias largas	4	5.2	93.5	
Fatiga del personal	3	3.9	97.4	
Temperaturas bajas	2	2.6	100.0	
TOTAL	77	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 7, muestra la frecuencia de las causas, ordenando de manera que las más significativas sumarán un porcentaje del 80%, que serán las causas con mayor importancia y que inciden en el 20% restante, esto quiere decir que debemos tener énfasis para solucionar las 8 primeras causas que repercuten en los 4 restantes.



Figura 4. Diagrama de Pareto.

En la figura observamos y damos la interpretación de las causas acumuladas a un 80% son: actividades que no agregan valor, instructivos inadecuados, demora en la carga del rack, definir responsabilidades, falta de capacitación, tiempos improductivos, mala coordinación y falta de innovación, son en suma las causas que deberán ser solucionadas, según la definición de Pareto esto impactar en el 20% restante de causas que originan el problema de baja productividad.

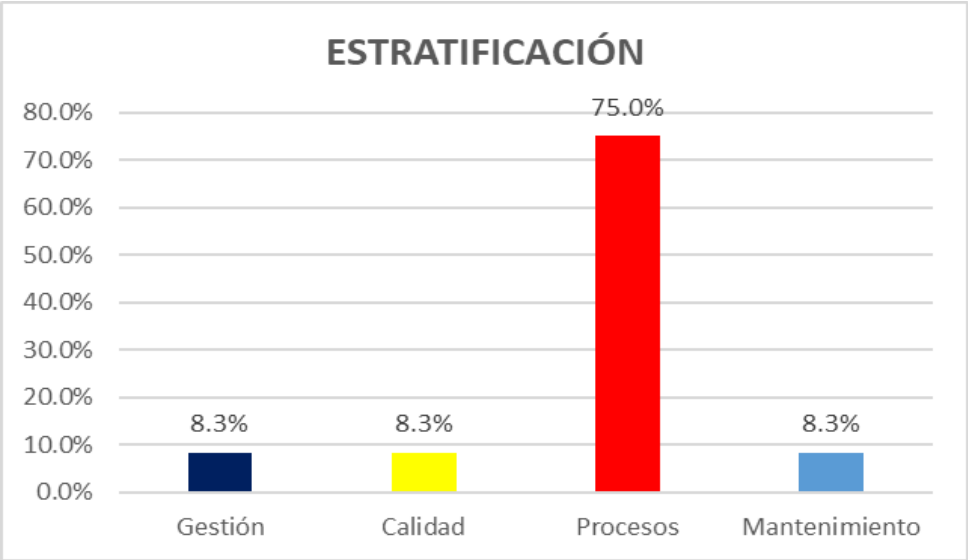


Figura 5. Estratificación: muestra las áreas donde incide la mayor cantidad de causas

La estratificación de las áreas de la planta de congelado, muestra que las causas se unifican en mayor relevancia en el área de procesos, con esta distribución de los datos distinguimos la influencia de las causas en un grupo específico.

Tabla 8. Matriz de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIALES	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIAS	MÉTODOS	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DEL PROBLEMA %	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PROCESO	3	1		1	2	2	ALTO	9	75.00%	5	45	1	Estudio del trabajo
CALIDAD				1			BAJO	1	8.33%	2	2	4	Estudio del trabajo
GESTION		1					MEDIO	1	8.33%	2	2	3	Six Sigma
MANTENIMIENTO			1				BAJO	1	8.33%	2	2	2	Six Sigma
TOTAL DE CAUSAS	3	2	1	2	2	2		12	100.00%	0	0		

Fuente: elaboración propia

Con esta herramienta nos ayuda a ver los resultados obtenidos por la matriz de priorización con una diversidad de soluciones a plantear para solucionar los problemas, de acuerdo a la prioridad y calificación se determina la solución óptima, siendo el grupo comprometido el área de procesos, se recomienda la aplicación de la metodología de estudio del trabajo.

Así se determinó el problema general: ¿En qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019?

Y los problemas específicos fueron:

¿En qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019?

¿En qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019?

En cuanto a la justificación de la investigación, Según Bernal (2010) “se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (p.106).

Optimizar los tiempos y movimientos del personal en la cadena del proceso y en especial énfasis al ciclo de congelamiento de la materia prima, analizando cada etapa en las tareas realizadas por el personal para cumplir con las operaciones dentro de los plazos establecidos y solicitados por la empresa. Ello a su vez mejorará la velocidad de descarga y no disminuirá la calidad de pesca en las embarcaciones, que están en espera a descargar, cada operación mal ejecutada sumara un tiempo perdido y representaran demoras “un cuello de botella”, el cual cada minuto cuenta como un gasto que suma a las operaciones de la planta de congelados. Es en esta figura que el estudio se justifica en su aspecto práctico, ya que el estudio del trabajo implica mejorar los movimientos y tiempos en la

ejecución de un proceso, el cual garantizará la productividad planificada dentro del calendario de actividades.

Para Bernal (2010) una investigación se justifica teóricamente “cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar la teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p.106).

Por otra parte, se justifica desde el aspecto teórico porque se ha evidenciado escasa investigación relacionados con las variables de estudio y el caso particular de este proceso en sí, sobre todo en el ámbito nacional, por lo que el desarrollo, presentación de resultados y conclusiones alcanzadas servirá de paradigma teórico para otros investigadores y empresas que buscan entender la relación entre el estudio de trabajo y productividad, en las operaciones del ciclo de congelamiento del sector pesquero de consumo humano directo.

Según Bernal (2010) “la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable” (p. 107).

De igual forma se justifica desde el aspecto metodológico ya que el estudio se ciñe a los preceptos de la metodología de investigación, el cual conlleva a observar un problema, proponer objetivos e hipótesis de estudio, explorar fuentes bibliográficas que den soporte teórico al estudio, delinear las técnicas e instrumentos de recolección de datos, recoger datos, aplicar el método experimental y obtener resultados, con ello aceptar o rechazar las hipótesis y arribar en conclusiones, todo este proceso forma parte del método de investigación, convirtiéndose útil para otras empresas y aportando conocimiento.

Según Bernal (2010) la justificación económica es utilizada para tomar medidas de mejora en el sector que se esté desarrollando la investigación (p. 107).

Se justifica económicamente, ya que al disminuir los movimientos y tiempo en el proceso del ciclo de congelamiento de la empresa TASA, mejorara la velocidad de descarga al disminuir los tiempos de espera, será menor la perdida de la calidad de la materia prima y las embarcaciones podrán iniciar sus labores de pesca al descargar las bodegas en menor tiempo, todo esto influye en una cadena de

eventos que beneficia a la empresa en su eficiencia y productividad, se realizará el ciclo de congelamiento de la materia prima en menor tiempo, esto beneficiará directamente en el incremento de la productividad, generando así más ingresos a la empresa.

La hipótesis general fue: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Y las hipótesis específicas son:

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Finalmente, el objetivo general fue: Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Y los objetivos específicos fueron:

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

II. MARCO TEÓRICO

Se inició detallando los antecedentes relacionados al tema, nacionales e internacionales:

ALEJANDRÍA, Alex. Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en las instalaciones de aire acondicionado en la empresa climatización Serviconfort S.A.C. Lima 2017. Título (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, 2017. 127pp. La técnica que se utilizaba en el método anterior para la dosificación de componentes de la mezcla húmeda se consideró innecesaria pues las bolsas que contienen los ingredientes tienen cantidades estándar, por lo que, actualmente, son depositadas, directamente al, recipiente metálico sin tener que utilizar los botes plásticos, reduciendo así el tiempo de dosificación un 50% con la participación de una persona solamente.

Con la implementación del nuevo método en el área de prensado se logró un incremento en la productividad de la mano de obra de un 20%, la productividad de las máquinas experimentará incremento, únicamente, con la disminución de los tiempos de limpieza que en mucho dependen de la programación de la producción. Respecto a la productividad de manipulación de materiales se tiene un incremento del 34%.

Los tiempos improductivos de las máquinas mezcladora y prensadora son debidos a cambios de formulaciones en una jornada de diez horas, donde se trabajan ocho formulaciones; como es común, significa hasta un 33.3% del tiempo de la jornada. Los tiempos improductivos del operador de la mezcladora para el método anterior y el nuevo método son: 41.65% y 24.72% respectivamente, logrando un incremento de la eficiencia del mismo del 22.5%, mientras que para el método anterior el tiempo improductivo del ayudante ascendía a 63.75%, tiempo que se consideró excesivo por lo que se asignó las tareas que a éste correspondían al operador, considerando que la intervención del ayudante en este proceso incrementaba los costos ocultos.

PORTILLO, Cristian. Tesis “Estudio del trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa fibra acero s.a.” Título (Ingeniero Industrial). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca (2010, pág. 296)

Con la nueva disposición se obtendrán los siguientes resultados:

- Menor recorrido para abastecimiento de materiales.
- Optimizar el área de producción disminuyendo la distancia de ubicación de los materiales, así como los puestos de trabajo.
- Mejorar el sistema de abastecimiento de material, respetando zonas de tránsito para materiales.
- Ahorrar espacio utilizado, para zonas de almacenamiento de materiales en proceso.
- Reducir la distancia total de la línea.

HERNAN, Jorge. Tesis “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación” Título (Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (2013, pág. 74).

- Con la propuesta de mejora:
- Se disminuye el tiempo de línea a 46 minutos
- Se eleva la eficiencia de la planta a un 87%
- Se disminuye la carga de trabajo de las estaciones al balancear la línea y mejorar algunos métodos con los que se ejecutan las tareas en cada estación de trabajo.
- Se eleva la productividad y se disminuyen los costos laborales
- La jornada de trabajo se reduce a 8 horas diarias, mejorando las condiciones de trabajo para los operarios.

RIVERA, Erick. Tesis “Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcaja. Título (Licenciado en Administración de empresas). Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango (2014, pág. 167)

- En la empresa "CORTES TIPICOS GRAMAJO", mejoro la productividad, con la implementación de un estudio de tiempos y movimientos, ya que hubo una

disminución al tiempo del proceso, por lo que se comprueba la hipótesis planteada.

- Se pudo comprobar que en la empresa no utilizaban el estudio de tiempos y movimientos.
- Con el estudio de tiempos y movimientos se logró determinar los tiempos y movimientos necesarios para la elaboración de los cortes típicos.
- La empresa es productiva, pero mejoro con la utilización del estudio de tiempos y movimientos.
- Se lograron determinar los tiempos y movimientos improductivos, los cuales se eliminaron gracias a que se observó todo el proceso de la elaboración de los cortes típicos.

GONZALES, Eliana. Tesis “Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa servioptica Ltda.” Título (Ingeniera Industrial). Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá D.C. (2004, pág. 105)

La combinación de operaciones de engavetado e ingreso de datos al sistema DMS: El tiempo de esta nueva operación respecto al tiempo total de las dos anteriores, es menor en 0.1065 min/trabajo. Para 723 trabajos diarios en promedio que pasan por esta operación de acuerdo con las bases de datos de producción, esto implica un ahorro de 1.28 horas/día equivalente a \$1043.391 anuales que la empresa se ahorrara (salario mínimo más prestaciones sociales).

ALEJANDRÍA, Alex. Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en las instalaciones de aire acondicionado en la empresa climatización S.A.C. Lima 2017. Título (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, 2017. 127pp.

El tesista lleva su estudio para la titulación de ingeniería industrial, hondando y aplicando en el método de estudio del trabajo, en el estudio establece que el “tiempo ocio” es el que determina la productividad de la empresa, reduciendo este porcentaje en cada una de las actividades que realiza el personal en las instalación de equipos de aire acondicionado encontrando el tiempo normal en cada una de

ellas, para luego minimizar el tiempo de ocio y aprovechar al máximo el tiempo planificado acercándolo al tiempo real, mediante herramientas de estandarización de procedimientos y herramientas para una mejor respuesta de los trabajadores, logrando así el aumento de la productividad en un porcentaje de 47%, mejora de la producción de 29% y el aprovechamiento de las horas efectivas horas-hombres en un 12%.

CALDERÓN, Katherine. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. Cercado de Lima 2017. Título (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 104pp.

La tesis estudiada, nos muestra la realización de la aplicación de la metodología de estudio del trabajo en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L., en el área de almacenado, contado, verificación y transporte, con la mejora en la productividad reflejando la satisfacción del cliente.

El propósito del tesista es la eliminación de las actividades que no agregan valor a las operaciones de la empresa en el área de almacenes, y estableciendo el tiempo estándar como punto de partida para mejora de los tiempos de las actividades con ello también implementar los procedimientos con la ayuda de los instrumentos como el DAP, para estandarizar luego de la mejora, aplicando el tiempo estándar disminuyo de 1226.45834 s a 1031.86413 s por despacho. El incremento de la productividad se dio en un 22.79%.

CRUZ, Elesván. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de barras de atención de la empresa CINEYCER, San Juan de Lurigancho, 2017. Título (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 166pp.

Se determina que el uso correcto de la metodología del estudio del trabajo incrementa la productividad en las empresas, el tesista emplea de manera meticulosa y adecuada las herramientas para la recolección de datos y el análisis crítico de sus observaciones, concluye que para poder tener resultados óptimos aplicando los conocimientos obtenidos con el estudio de ingeniero industrial.

Fue idóneo el análisis del tesista para con el personal dando mayor capacitación y manejo de sus habilidades, disminuyendo los tiempos en cada operación y obtener resultados que benefician a la empresa, se observa que luego de sus análisis y de aplicación de la mejora se ve reflejado el aumento de productividad media de 52.38%. el estudio también implica la dedicación de los trabajadores por mantener un orden y limpieza del área de trabajo el cual mejora los resultados de atención y rapidez en las actividades de la empresa.

HERRERA, Levi. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de galletas en una empresa manufacturera, Callao 2016. Título (Ingeniero Industrial). Lima. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 130pp.

El estudio para la mejora en la empresa que fabrica galletas nos lleva a implementar la metodología del estudio del trabajo, para la reducción de tiempos y actividades que no agregan valor a los resultados de productividad de la producción de galletas.

Para que el cumplimiento correcto de la nueva implementación se capacitó al personal y su control para que se mantuvieran en el desarrollo de sus actividades según el DOP propuesto para reducir las distancias y tiempos de la producción,

En cuadros de actividades se analizan los tiempos que se emplean para concluir cada operación, desde allí se determina la disminución de tiempos normales a estándares, con ello se incrementó la productividad de 90.67% a 90.90% con ello la empresa muestran los indicadores económicos del VAN de 2,386 y un TIR de 15.46%.

MEZA, Jorge. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del sector industria de una empresa logística. Título (Ingeniero Industrial). Lima. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 129pp.

Según el tesista Jorge Mesa, el análisis de las actividades del despacho de producto de los silos múltiples se realizan con una cuadrilla de operarios que a fuerza de trabajo físico remueven el producto hacia los contenedores para el transporte, El trabajo realizado es de esfuerzo físico, la fatiga se hace evidente en

las horas de trabajo disminuyendo la productividad en el transcurso de la jornada de trabajo, haciendo que los tiempos de despacho se prolonguen con mayor duración, provocando insatisfacción al cliente.

El estudio realizado por el tesista analiza los tiempos y la productividad del personal con la aplicación de la metodología de estudio del trabajo, determina la mejora para las actividades de despacho reduciendo los tiempos suplementarios y tiempo improductivo. El uso de un nuevo equipo para el despacho del producto WinCE eléctrico de arrastre, disminuirá los tiempos, pero esto conlleva a realizar un procedimiento de actividades para las operaciones con esta nueva máquina, se tomó los datos del beneficio que se reflejó luego del estudio incrementándose la productividad en un valor de 36%, se redujo los tiempos con un promedio de 32% y una eficacia del 15%.

Así mismo, se muestra la teoría relacionada al tema:

El estudio del trabajo es la evaluación de los métodos utilizados en las actividades para luego mejorar de manera eficaz y con mayor eficiencia la utilización de recursos definiendo nuevas normas para las actividades que se realizan (Kanawaty, 1996, p.24).

El estudio del trabajo tiene por finalidad el aumento de la productividad mediante el uso de técnicas que eliminen los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo; haciendo más fácil y rentable cada actividad, con una mayor calidad de sus productos al alcance de todos los consumidores (García, 2005, p.10).

El estudio del trabajo es la selección de los mejores métodos en cada una de las actividades que se realiza en la elaboración de un producto en base a las normas de fabricación y estándares, también explica que cuando se une el mejor método y las mejores habilidades disponibles, se complementan trabajador-maquina eficiente (Niebel y Freivalds, 2009, p24)

Son técnicas que refieren al estudio de métodos del trabajo, el cual analiza la actividad humana en todas las áreas del proceso y que conllevan a investigar

sistemáticamente todos los factores que afectan a la eficacia y la economía, para poder mejorarlo (Caso, 2003, p.14).

La mejora de un método significa minimizar, modificar y eliminar todas las actividades de un proceso que no generen valor agregado, serán evaluadas de forma minuciosa con el fin de mejorarlo (López, Alarcón y Rocha, 2014, p.8).

Se define el estudio del trabajo como el esfuerzo del análisis de todas las actividades del trabajador promedio que realiza en un proceso sistemático donde se aplicara los métodos de trabajo para reducir, simplificar, cambiar y eliminar toda operación que no agrega valor a la elaboración del producto final, esto conlleva a utilizar cada recurso de la empresa con mayor eficiencia y eficacia para aumentar la productividad, estandarizando toda actividad en movimientos y tiempos donde el esfuerzo sea mínimo para el desarrollo de estas, con un mayor impacto en el resultado productivo de la empresa generando satisfacción al trabajador y al cliente, esto siempre de la mano con los estándares de calidad y seguridad en el trabajo.

García (2005, p.10) nos dice que el objetivo del estudio del trabajo es lograr una mayor productividad en la empresa:

- La eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo.
- Hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumente la calidad de los productos
- Aumentar la productividad con los mismos o menores recursos.
- Al utilizar de manera eficiente los recursos la productividad crece y los costos disminuyen.

García (2005, p.8) menciona que las dos áreas de desarrollo del estudio del trabajo son:

“La ingeniería de métodos incluye el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades para manufacturar un producto” (Niebel y Freivalds, 2009, p.2).

Una vez determinado el método en su totalidad, se debe establecer un tiempo estándar para producir un producto.

En estos tiempos, el estudio de métodos explora la mejora de los procesos y los procedimientos, la disposición de la infraestructura e instalaciones y su diseño de equipos para el mejor desempeño de los trabajadores, de esta forma economizar el esfuerzo humano, la materia prima, el uso de maquinarias y la mano de obra, con la meta de hacer más simple y seguro el desempeño laboral, con seguridad y mayor productividad de la empresa (López et al, 2014, p.8)

La ingeniería de métodos es un conjunto de técnicas de análisis, que buscan la estandarización y normalización, mediante diagramas de procesos, análisis de operaciones, estudio de tiempos y movimientos, muestreo del trabajo e ingeniería del valor, centrando su atención sobre la efectividad de hombre y maquinas (Gutarra, 2015, p.62).

“La mejora de un método de trabajo significa reducir, eliminar, combinar, simplificar y cambiar todas aquellas actividades [...] directas e indirectas, que generen o no valor agregado, son evaluadas de forma analítica y meticulosa” (López et al, 2014, p.8).

El diseño del método de trabajo para la fabricación de un producto o servicio se ejecuta con los siguientes pasos: seleccionar y definir alcance, registrar, examinar, idear, evaluar, definir, implantar, controlar y mantener en uso, estos deben cumplirse para tener en efecto la continuidad de la mejora (Kanawaty, 2014, p.172).

1. Selección: Se debe elegir las actividad o actividades que entrañan problemas o posibilidades importantes de mejora.
2. Registrar: Adjuntar toda información de la actividad en estudio del producto o servicio, incluye toda especificación importante desde el inicio hasta el final de su fabricación.
3. Examinar: Toda información se cuestiona del cómo y porqué, es relevante su investigación y la forma que se estudia.

4. Establecer: Las actividades que darán un nuevo resultado, ideando un método u otro más efectivo.

5. Evaluar: Luego del análisis nos queda elegir el método que nos de mejores resultados que los actuales.

6. Definir: Describir el método a utilizar en un procedimiento donde consta de las mejores alternativas. En este informe debe aclarar las herramientas y equipos necesarios para el nuevo método.

7. Implantar: El analista debe impartir y adiestrar la nueva metodología a los involucrados en esta actividad de mejora.

8. Controlar y mantener su uso: Esta fase de vigilancia y control de la ejecución del método, esta debe ser constante hasta que los trabajadores se acostumbren a la nueva forma de trabajo y que éste no regrese al método anterior o agregue nuevas formas de realizar su labor, es necesario su adecuada capacitación y compromiso de manera entusiasta para lograr el objetivo.

Además, (López et al, 2014) nos dice que “existen dos grupos de actividades que por lo general se realizan en los procesos industriales, y en los cuales debemos enfocar toda nuestra atención” (p.9).

- 1) El grupo de actividades que generan valor agregado al método de trabajo.
- 2) El grupo de actividades que generan costos (no generan valor agregado).

El primer punto de actividades habla de aquellas que trasforman la materia prima para obtener un producto semipreparado o terminado. Por lo tanto, cualquier actividad de corte, soldadura, ensamble, pintura, doblado, maquinado, etcétera, corresponde a este punto (López, 2014, p.9).







Las actividades del segundo punto son mover, distribuir, inspeccionar, probar y almacenar, así como las esperas y las demoras, que daríamos por hecho como los que generan costos agregados al método de trabajo (López, 2014, p.9).

Un trabajo que realice movimientos innecesarios de las personas o los materiales (no agregan valor) ocasionan tiempo improductivo y un aumento de los costos de producción (Kanawaty, 1996, p.12)

Existen varias herramientas para analizar el método realizado, como los diagramas: “Es una técnica de diagramado de fácil aplicación que busca representar de forma visual y condensada las etapas o sucesos que ocurren durante una serie de operaciones de un proceso de forma que puedan ser fácilmente analizadas” (Gutarra, 2015, p.74).

Esta técnica de estudio se debe a F.W. Taylor quien inicio las bases para su desarrollo, los esposos Gilbreth quienes continuaron con nuevas categorías y símbolos para representar las operaciones elementales, de este modo clasificar las actividades en seis tipos: operaciones, transporte, inspección, espera, almacenamiento y operación-inspección (Gutarra, 2015, p.74).

Tabla 9. Simbología que representa las operaciones elementales.

	Operación: Representa toda acción de modificación de las características físicas o químicas de un material. También representa acoples o separación de piezas o preparación de material para otra operación (transporte, inspección o almacenamiento) también se define como operación, aquellas actividades de planeación o acopio de información.
	Transporte: Representa el desplazamiento físico de material, no se incluyen aquellos movimientos que hacen parte de una operación o de una inspección.
	Inspección: Presenta toda acción de inspección o verificación del material, también puede ser la revisión de las características de calidad del mismo.
	Espera: Esto ocurre a excepción que se este realizando alguna operación sobre el material se requiere una detención transitoria del proceso a espera de un acontecimiento determinado.
	Almacenamiento: Este ocurre cuando un objeto es mantenido en espera para efectos de conservación o reposo de acuerdo a lo definido en el proceso.
	Operación-inspección: Ocurre cuando se ejecutan dos actividades simultáneamente, representa la combinación de las actividades de operación e inspección.

Tipos de diagramas para el análisis de las fases del proceso:

El diagrama de análisis del proceso son figuras que representan la secuencia real de las operaciones como, transportes, inspecciones y almacenamientos durante

“Un cursograma analítico para el operario es un diagrama de análisis donde se registra lo que hace el trabajador” (Kanawaty, 2014, p.118).

Figura 8. DPA Diagrama de análisis de proceso.

Así mismo, el diagrama de operaciones del proceso “es la representación gráfica de las operaciones e inspecciones realizadas y de los puntos que entran los materiales al proceso; este diagrama facilita una rápida visualización del proceso a fin de simplificarlo” (Gutarra, 2015, p.75).

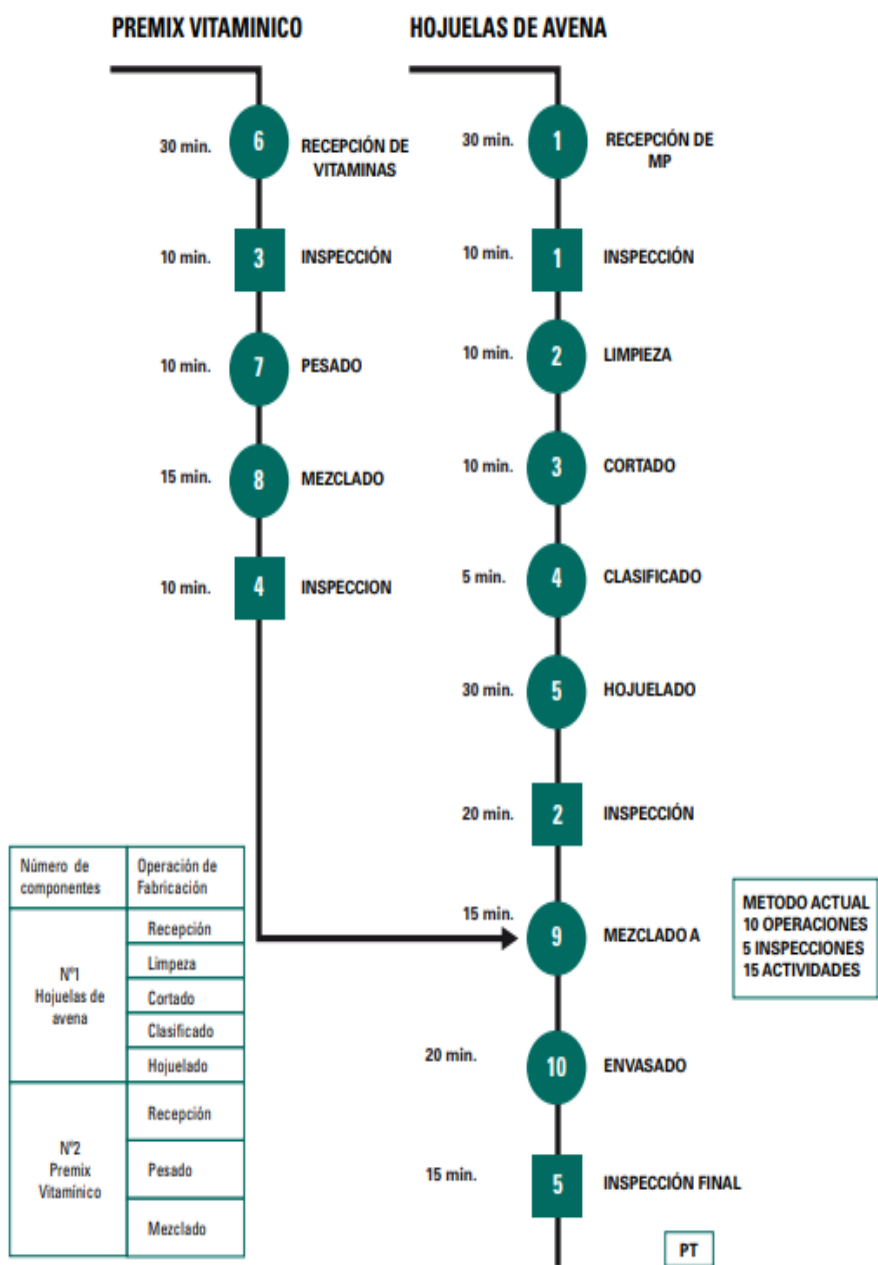


Figura 6. Diagrama de operaciones de proceso.

El diagrama de recorrido es la representación del proceso a escala de la planta, este diagrama es útil para mejorar el flujo de material y la distribución de la planta,

se deben utilizar un símbolo y un número que correspondan a los utilizados en el DAP, así como flechas para la dirección del recorrido y colores para diferenciar y facilitar su estudio (Gutarra, 2015, p.78).

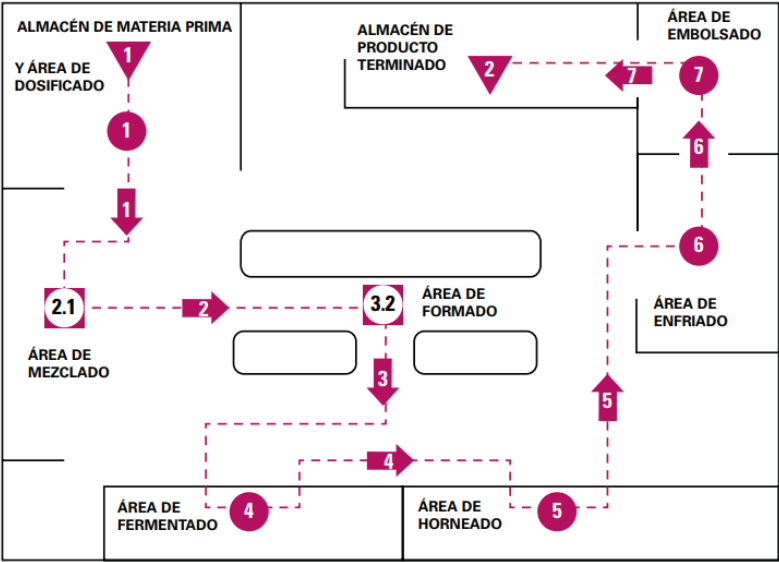


Figura 7. Diagrama de recorrido.

El diagrama de actividades múltiples es un diagrama donde se registran las respectivas actividades de varios objetos de estudio (operario, máquina o equipo) según una escala de tiempos común para mostrar la correlación entre ellas.

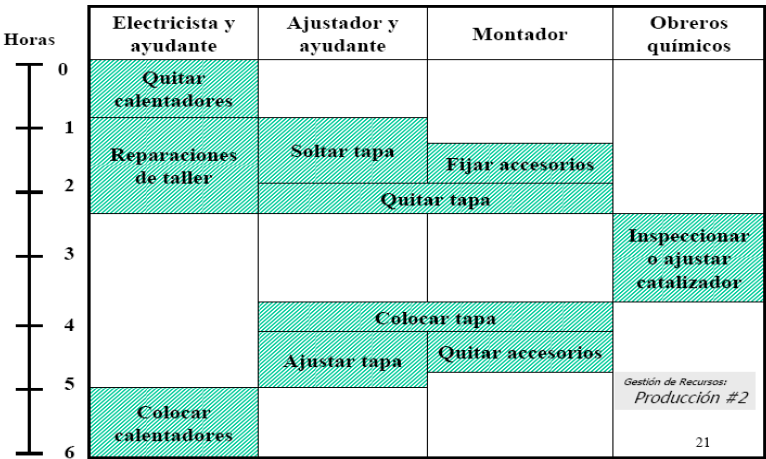


Figura 8. Diagrama de recorrido.

Así mismo, “La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida” (Kanawaty, 1996, p. 251).

García (2005, p.177) nos dice: Es un método de análisis el cual se basa en el uso de varias formas de técnicas que definen el tiempo utilizado por un trabajador instruido para realizar una determinada labor con el procedimiento establecido para su ejecución.

Podemos decir entonces, ¿Cuántos minutos requiere un trabajador capacitado para producir una unidad de producto elaborado o servicio? Entendamos que la medición del trabajo busca desarrollar estándares de mano de obra o maquinarias que se utilizan para la planeación y control de las operaciones, para lograr una mayor productividad (Gaither y Frazier, 2000, p.599).

La medición del trabajo tiene los siguientes objetivos:

1. Aumentar la eficiencia del trabajo.
2. Desarrollar estándares de tiempo que podrán utilizar otras empresas como información de consulta para la programación de costos de producción, supervisión, etcétera.

La medición el trabajo tienen los siguientes usos:

Buscar las causas del tiempo improductivo es importante, pero en el transcurso lo más valorado será encontrar los tiempos estándares, es pues necesaria para lograr organizar y controlar las actividades de la empresa en que interviene el factor tiempo (Kanawaty, 1996, p.254)

En el proceso de fijar el tiempo estándar, debe ser necesario emplear la medición del trabajo para (Kanawaty, 1996, p.254)

1. Comparar varios métodos en igual condición, el que tenga mayor eficacia entendiéndose por menor tiempo.
2. Distribuir el trabajo dentro de los equipos, con el apoyo de diagramas de actividades múltiples.
3. Determinar el número de máquinas que puede operar un trabajador, usar el diagrama de actividades múltiples. Una vez obtenidos los tiempos estándares se utilizará para:
4. Usar información de los equipos y mano de obra que se requiere para cumplir con el plan de trabajo y aprovechar la capacidad de producción.
5. Obtener información en que basar presupuestos de ofertas, plazos de entrega y de precio de venta.
6. Se fijarán normas y procedimientos para el uso de maquinarias y desempeño de la mano de obra para lograr la mayor eficiencia y otorgar incentivos.
7. Determinar mediante información el control de costos de mano de obra y fijar costos estándares.

De acuerdo con Kanawaty, el estudio de tiempos tiene 7 etapas:

De esta manera se debe realizar, examinando las etapas necesarias para efectuar de manera secuencial la medición del trabajo.

1. Obtener, toda información acerca de la tarea que realiza el operador y las condiciones que puedan impactar en la capacidad de realizar el trabajo.
2. Registrar, todos los datos involucrados en la actividad, métodos utilizados y elementos.
3. Examinar, discriminar de manera objetiva los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos de los productivos.
4. Medir, mediante la técnica más apropiada medir la cantidad de tiempo de la actividad en análisis.
5. Determinar, cada movimiento que realiza el operador, descomponiendo la tarea para tener un mejor análisis.
6. Cronometrar, cada movimiento descompuesto registrando el tiempo observado.

7. Determinar, la calificación de desempeño que se añadirán al tiempo observado de la operación para obtener el tiempo normal y los nuevos métodos.

Así mismo, el tiempo normal es aquel que requiere cada actividad en estudio y depende de la habilidad y esfuerzo del operario, se ajustara el tiempo normal del operario bueno hacia arriba y del operador deficiente hacia abajo hasta tener un nivel estándar (Niebel y Freivalds, 2009, p.343).

El principio básico de la calificación es la evolución del operario calificado cuando realiza la actividad en estudio, en principio de la evaluación es ajustar el tiempo medio observado (TO) para cada elemento ejecutado en el estudio al tiempo normal (TN) que requerirá un operario calificado en el desempeño de realizar el mismo trabajo (Niebel y Freivalds, 2009, p.343).

Fórmula para la medición del estudio:

$$TN = TO \times \frac{C}{100}$$

- TN = tiempo normal
- TO = tiempo observado
- C = calificación de desempeño

Para obtener el tiempo estándar se debe tener un enfoque alternativo, que consiste en formular holguras que se presentan en la jornada de trabajo como interrupciones personales, necesidades básicas de las personas, fatiga por el ritmo del trabajo, retrasos inevitables propias de las operaciones de la producción como herramientas rotas, materiales diferentes, interrupciones del supervisor, el suplemento u holgura se da como una fracción de tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a 1 + holgura (Niebel y Freivalds, 2009, p.344).

“El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación se le llama tiempo estándar (TE)” (Niebel y Freivalds, 2009, p.343).

Formula del tiempo estándar:

$$TE = TN \times (1 + \text{holgura})$$

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

El sistema Westinghouse “Este sistema de calificación Westinghouse considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia” (Niebel y Freivalds, 2009, p.358).

- Habilidad, “la destreza para seguir un método dado”.
- Esfuerzo, “demostración de la voluntad para trabajar de manera eficaz”.
- Condiciones, son calificaciones que afectan el desempeño del operario y no a la operación, como la luz, la temperatura, ventilación y ruido.
- La consistencia, es el ritmo de trabajo que realiza el operario en un tiempo determinado en el cual su ritmo no varía y se mantiene en toda la jornada de trabajo, es este caso su consistencia es perfecta.

habilidades			las condiciones		
+0.15	A1	Superior	+0.06	A	Ideal
+0.13	A2	Superior	+0.04	B	Excelente
+0.11	B1	Excelente	+0.02	C	Bueno
+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Promedio
+0.06	C1	Buena	-0.03	E	Aceptable
+0.03	C2	Buena	-0.07	F	Malo
0.00	D	Promedio			
-0.05	E1	Aceptable			
-0.10	E2	Aceptable			
-0.16	F1	Mala			
-0.22	F2	Mala			
el esfuerzo			la consistencia		
+0.13	A1	Excesivo	+0.04	A	Perfecta
+0.12	A2	Excesivo	+0.03	B	Excelente
+0.10	B1	Excelente	+0.01	C	Buena
+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Promedio
+0.05	C1	Bueno	-0.02	E	Aceptable
+0.02	C2	Bueno	-0.04	F	Mala
0.00	D	Promedio			
-0.04	E1	Aceptable			
-0.08	E2	Aceptable			
-0.12	F1	Malo			
-0.17	F2	Malo			

Figura 9. Westinghouse

El conjunto de suplementos por descanso se conforma por los suplementos fijos y variables

y se define como:

Suplemento por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales.

Tabla 10. Cuadro de sistema de suplementos fijos y variables.

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	H	MUJER	SUPLEMENTO VARIABLES	H	M
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Basico por fatiga	4	4	Indice de enfriamiento, termometro de		
			Kata (milicalorias/cm3/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	H	MUJER			
a) Trabajo de pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incomodo	0	1	8	10	
incomodo (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incomodo (hechado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energia muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tension vsual		
			Trabajo de cierta precision	0	0
2.5	0	1	Trabajos de precision o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precision	5	5
7.5	2	3	g) Ruído		
10	3	4	Continuo	0	0
12.5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17.5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	h) Tension mental		
22.5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (max)	Proceso complejo o atencion dividida	4	4
30	17		Proceso muy complejo	8	8
33.5	22		i) Monotonia mental		
d) Iluminación			Trabajos algo monotonos	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculadad	0	0	Trabajo bastante monotonos	1	1
			Trabajo muy monotono	4	4
Bastante por debajo	2	2	j) Monotonia fisica		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Por otro lado, tenemos la variable dependiente, Productividad.

Esta definición nos da Prokopenko (1989, p.3) la productividad puede definirse como el menor tiempo utilizado para lograr un resultado deseado, en cuanto menor sea el tiempo, más productivo será el sistema. El tiempo es un buen denominador, ya que es una medida universal y carece de control humano. Entonces la relación de resultados y el tiempo que demora conseguirlos nos dará la productividad así la definición de productividad sigue siendo la misma independientemente del tipo de producción, económico o político, la relación entre la cantidad y calidad de servicios o bienes producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.

“Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar los objetivos predeterminados” (García, 2005 p.9).

“Productividad de un recurso es la cantidad de productos o servicios producidos en un periodo, dividido entre el monto requerido de dicho recurso. La productividad de cada recurso puede y debe medirse” (Gaither y Frazier, 2000, p.585).

“El termino productividad puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado” (Kanawaty, 1996, p.4).

Para Niebel y Freivalds (2009, p.1) considera a la productividad en aumento de la cantidad de producción por hora de trabajo invertida.

Estos conceptos se pueden representar por la fórmula:

$$\textit{Eficiencia} \times \textit{eficacia} = \textit{Productividad}$$

La productividad puede considerarse en términos generales como una forma global en que las organizaciones satisfacen los puntos siguientes:

- Objetivos: medida en que se alcancen.
- Eficiencia: es el grado con que se utilizan los recursos de manera eficaz para crear un producto necesario.
- Eficacia: el resultado alcanzado en comparación con el resultado esperado.
- Compatibilidad: forma de registro del desempeño de la productividad a lo largo del tiempo.

Las ventajas de la productividad son:

Sumanth (2000, p.21) refiere que las ventajas para una organización, de contar con una adecuada productividad nos garantiza:

- Estabilidad laboral y economía para los trabajadores.
- Incremento de utilidades y de ventas
- Expansión a otros mercados
- La buena imagen corporativa
- Aseguramiento en el mercado frente a la competencia.

Así mismo, tiene factores importantes, los factores duros son:

- Productos: Se refiere a la calidad del producto y su diferenciación ante otros de igual valor, que el cliente está dispuesto a pagar según los beneficios que obtenga de él.
- Materiales y energías: El uso de los recursos de la empresa y la materia prima en transformación es inadecuado tendrá un impacto negativo en la productividad si su uso es ineficiente.
- Planta y equipo.: El mantenimiento de los equipos es un punto muy importante para alcanzar un buen desempeño de la producción disminuyendo así los tiempos improductivos de la empresa.
- Tecnología: Llevar a un proceso de manufactura de mano de obra directa en cada etapa, a un proceso automatizado para aumentar la productividad en todos los aspectos de que integran un proceso como la calidad, el uso de la materia prima y la comunicación.

Y los factores blandos son:

- Personal: Este elemento es una de las más importantes en todo proceso ya que su desempeño es directamente ligado a la productividad, si hay mejoras en sus actividades la producción será incrementada.

- Método de trabajo: Su fin principal es mejorar la productividad utilizando el mejor método empleado para que las actividades que se realicen en cada etapa del proceso hombre-máquina sea más eficiente el uso de los insumos y maquinarias.
- Organización y sistema: La empresa enfoca su esfuerzo en la organización, en cada aspecto que involucra el proceso direccionando a cada miembro del grupo en un objetivo general.

Factores internos que influyen son:

- Ajustes estructurales: que se encarga del impacto de la productividad local de la organización.
- Recursos naturales: es lo más importante que es la mano de obra, la materia prima y la energía.
- Administración pública e infraestructura: es donde se da las estrategias y programas trascendentales de una manera productiva de la empresa.

Las dimensiones de la productividad son:

Prokopenko (1989, p.69) señala la productividad es el cumplimiento de dos dimensiones que puede ser medido a través de la eficiencia y la eficacia.

La eficiencia es el cumplimiento de las tareas programadas y los recursos establecidos como una relación entre los recursos planificados y utilizados en el proceso de producción aprovechando los recursos, sin desperdiciarlos en el desarrollo de una actividad o servicio. Tiene como indicador:

$$EF = \frac{TU}{TT} \times 100\%$$

EF: Eficiencia

TU: Tiempo Útil

TT: Tiempo Total

“La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos (García, 2005, p.19). Tiene como indicador:

$$E = \frac{UP}{UPL} \times 100\%$$

E: Eficacia

UP: Unidades producidas

UPL: Unidades Planificadas

III. MÉTODOLÓGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “los estudios Aplicados son los que se van a llevar a cabo en el campo o a través de la experimentación de las variables, buscando responder a través de la práctica lo propuesto en el tenor teórico y conceptual” (p.121).

De acuerdo a las características de las variables de estudio y alcance de los objetivos propuestos, el estudio se enmarca dentro del tipo Aplicado. Ya que se aplicará mediante el estudio de trabajo para incrementar la productividad en el ciclo de congelamiento, de la planta de congelados TASA 2019.

El enfoque de investigación para el presente proyecto de investigación es cuantitativo, porque usa la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis (Valderrama, 2013, p.106).

La presente investigación es cuantitativa, porque usa la recolección de datos para su posterior análisis buscando la respuesta al problema propuesto, usando la medición numérica y estadística.

Es explicativo porque “con este estudio podemos conocer por qué un hecho o fenómeno de la realidad tiene tales y cuales características, cualidades, propiedades, en síntesis, por qué la variable en estudio es como es” (Carrasco, 2016, p. 42).

Tiende a responder porque son los hechos dando a conocer el comportamiento de los eventos físicos y sociales, en este caso dará a conocer los cambios que se originan cuando las variables interactúen dando los resultados de su relación.

Según Hurtado (2007), el diseño es el que permite la manipulación de la variable independiente y cierto grado de control de las variables extrañas.

Este tipo de diseño es cuasi experimental porque se tendrá un amplio control sobre la variable independiente y ver el efecto y relación que hay sobre la variable dependiente, veremos cómo afecta el control sobre la variable independiente; el

estudio del trabajo (métodos y tiempos) y la variable dependiente; productividad (eficiencia y eficacia).

Por su diseño corresponde al diseño cuasi experimental y longitudinal, ya que se evaluarán resultados antes y después de aplicar el estudio de trabajo. Para Hernández, Fernández y Baptista (2010) “los estudios experimentales son los que manipulan intencionalmente las variables de estudio, buscando modificarlas para un posterior análisis” (p.121).

Este tipo de diseño consta de 3 pasos:

- Medición previa de la variable dependiente (pre test).
- Aplicación o intervención de la variable independiente o experimental.
- Evaluación de la variable dependiente (post test).

Esquema:

$$G: O_1 - X - O_2$$

G: Grupo de estudio o evaluado

O1: Medición previa o pre – test de la variable dependiente (Productividad)

X: Medición a la variable independiente (Aplicación del estudio del trabajo)

O2: Se hace una nueva medición o post-test de la variable dependiente (Productividad).

Dónde:

O₁: Pre-Test

X: Aplicación del Estudio del Trabajo

O₂: Post-test

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Estudio del trabajo.

Indicó que “el estudio del trabajo es un método basado en determinar los procesos y el contenido de las tareas, fijando en el trabajador los tiempos, movimientos en cada una de sus actividades, así como la eficiencia al ejecutar sus labores” (García, 2010, p.177).

Dimensión 1: Estudio de Métodos, es el estudio de las actividades que se realiza en el trabajo de modo que se pueda mejorar y reducir los recursos que se utilizan o eliminarlos por completo, como son: tiempos, insumos, movimientos.

Dimensión 2: medición del trabajo, establece los tiempos utilizados por los operadores o cualquier actividad dentro de un proceso, cronometra el desempeño por los movimientos realizados para establecer un tiempo estándar.

Variable dependiente: Productividad.

Para Prokopenko (1989) la productividad es el conjunto de relaciones entre la producción de un servicio o productos y los recursos empleados para obtenerlos, por lo tanto, la productividad requiere del uso eficiente de cada uno de los elementos que representa un recurso (energía, trabajo, datos, bienes, etc.). Por ello la relación entre producto e insumo representa la productividad (p.3).

Según Prokopenko, las dimensiones de productividad son:

La eficiencia. Según Gutiérrez (2014), “es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados” (p. 20).

Mide la relación entre recursos planificados y utilizados.

La eficacia. Según Gutiérrez (2014), “la relación entre los resultados alcanzado y los recursos utilizados.” (p. 20).

Que valora el impacto del proceso de acuerdo a lo planificado.

Operacionalización de variables.

Tabla 11. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTA	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I. ESTUDIO DEL TRABAJO	"El estudio del trabajo es la evaluación de los métodos utilizados en las actividades para luego mejorar de manera eficaz y con mayor eficiencia la utilización de recursos definiendo nuevas normas para las actividades que se realizan" (kanawaty, 1996, p.24).	El estudio del trabajo analiza las actividades que se realizan en la unidad operativa de CHD, los métodos y tiempos que se utilizan en sus operaciones serán optimizadas y se regirán con nuevas normas para ser controladas en el tiempo.	Métodos	$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$ <p>IA = Índice de actividades TAV = Total actividades que agregan valor TANV = Total actividades que no agregan valor</p>	Ficha de recolección de datos	Razón
			Tiempos	$TE = TN \times (1 + S)$ <p>TE = Tiempo estandar TN = Tiempo normal S = Suplementos</p>		
V.D. PRODUCTIVIDAD	"la productividad es el conjunto de relaciones entre la producción de un servicio o productos y los recursos empleados para obtenerlos, por lo tanto, la productividad requiere del uso eficiente de cada uno de los elementos que representa un recurso (energía, trabajo, datos, bienes, etc. Por ello la relación entre producto e insumo representa la productividad" (Prokopenko, 1989, p.3).	La productividad es aplicada en la eficiencia y la eficacia de los procesos de planta de congelado, en las operaciones de los túneles de congelamiento, a través de sus indicadores que muestran la relación entre unidades producidas y planificadas en un tiempo determinado.	Eficacia	$E = \frac{UP}{UPL} \times 100\%$ <p>E = Eficacia UP = Unidades producidas UPL = Unidades planificadas</p>	Ficha de recolección de datos	Razón
			Eficiencia	$EF = \frac{TU}{TT} \times 100\%$ <p>EF = Eficiencia TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total</p>		

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población, según Fracica (1988) “son todos los elementos de un conjunto que están referidas a la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo “(p. 48).

Para el trabajo de investigación la población está conformada por los tiempos tomados del ciclo de congelamiento realizados en producción, por la cantidad de TM/hr congeladas e un periodo de 30 días de los meses de marzo como pre-test y 25 días en el mes de setiembre como post-test

Cantidad de TM/hr congeladas de pescado al año

La muestra según Valderrama (2013, p.184) nos dice que es un conjunto representativo de un universo o población, definiendo que la muestra en la investigación es aceptada como una representación de la población, está conformada por el reporte realizados en producción, por la cantidad de 30 ciclos de congelamiento en el mes de marzo en producción del 2019 ya que nuestra producción no es continua se aprovecha al máximo la información tomada para las pruebas.

Cantidad de TM/hr congeladas de pescado un periodo de 30 días

El muestreo, de acuerdo con Valderrama (2013), define el muestreo como “el proceso de selección de una parte representativa de la población, la cual permite estimar los parámetros de la población. Un parámetro es un valor numérico que caracteriza a la población que es objeto de estudio” (p. 188).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica usada es la observación ya que se basa en el principio básico de la investigación donde el observador inicia la comprensión de la realidad del objeto observado, esta técnica es el orden en la que se respaldan todas las demás (Salgado, 2010, p.1).

La técnica utilizada es la observación, por lo que se tuvo la obtención de los datos con el registro de tiempos cronometrados, también se usó la recolección de datos del historial de procesos para tener una comparativa de los datos obtenidos.

Según HERNÁNDEZ et al. (2014) menciona: luego de haber seleccionado el diseño de investigación apropiado y haber delimitado la muestra en relación a nuestro problema e hipótesis, la próxima etapa consta de la recolección de datos (p.198).

Los instrumentos más comunes son:

- Ficha de observación, es una técnica el cual nos permite el registro sistemático de los sucesos por medio de la observación, con el que relacionaremos nuestros indicadores para la obtención de valores de la realidad de los métodos o procedimientos utilizados.
- Cronómetro, es un instrumento de medición del tiempo por lo general de tiempos cortos y exactos (AUXILAB S.L. modelo DM-001), este instrumento se usó para las pruebas de los movimientos y distancia recorridas por los operarios en sus labores de trabajo en un tiempo y ritmo normal.
- Indicadores, son técnicas de estudio el cual plasmaremos en formatos que puedan almacenar nuestros datos, para luego trabajar en ellas por medio de nuestros indicadores, el cual al aplicarla obtendremos la productividad real según la muestra del estudio de investigación con base a esto se podrá aplicar las mejoras en el proceso y poder determinar su alcance.

Entonces, para realizar un análisis de producción adecuado, se emplearon las fichas de:

- Registros DOP, DAP y de recorrido.
- Registros de tiempos.
- Diagrama de actividades multiples
- Control de producción (productividad)

La validez se dio mediante “el juicio de expertos viene a ser el conjunto de opiniones que brindan los profesionales de experiencia” (Valderrama, 2013, p.198).

la validación de los instrumentos fueron revisados por 3 Magister de la Universidad Cesar Vallejo de la facultad de Ingeniería Industrial, siendo de grado óptimo para su elaboración para obtener datos confiables. Estas validación se encuentra en la parte de anexos de la presente tesis.

“La confiabilidad del instrumento obtiene un grado confiable o fiable si se produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes tiempos y trata de analizar la concordancia entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento” (Valderrama, 2013, p. 215).

Los instrumentos de medición tiene un nivel de confiabilidad dado su origen: reportes, fichas, por otro lado los instrumentos como los cronómetros tiene su ficha técnica donde está su nivel de confiabilidad.

3.5. Procedimientos

Situación actual

❖ Descripción general de la empresa

La empresa Tecnológica de Alimentos S.A. es una empresa industrial del sector pesquero, una de sus unidades operativas de negocio Consumo Humano Directo (CHD), que es una planta de congelados, inició sus operaciones en el año 2006, dedicándose a la extracción, descarga, selección, pesado, empaquetado y congelado de pescado jurel y caballa.

la planta de congelado de CHD, cuenta con una flota de 8 embarcaciones con capacidad de 400 Tn c/u que son las encargadas de la captura del pescado para luego desembarcar la materia prima en una planta de proceso con velocidad de descarga de 50 tn/h aprox.



Figura 10. Logo de la empresa TASA

❖ Datos legales

- Razon Social: Tecnologica de Alimentos S.A.
- Representante Legal: Gonzalo de Romaña García
- Actividad Economica: venta de pescado fresco y congelado
- Pagina web: www.tasa.com.pe
- Telefono: 705-4200

❖ Ubicación

Av. Nestor Gambeta Km 14.1 de la carretera Ventanilla-Callao
Calle A 169 – Urb Industrial Capri – Callao/Lima-Perú.

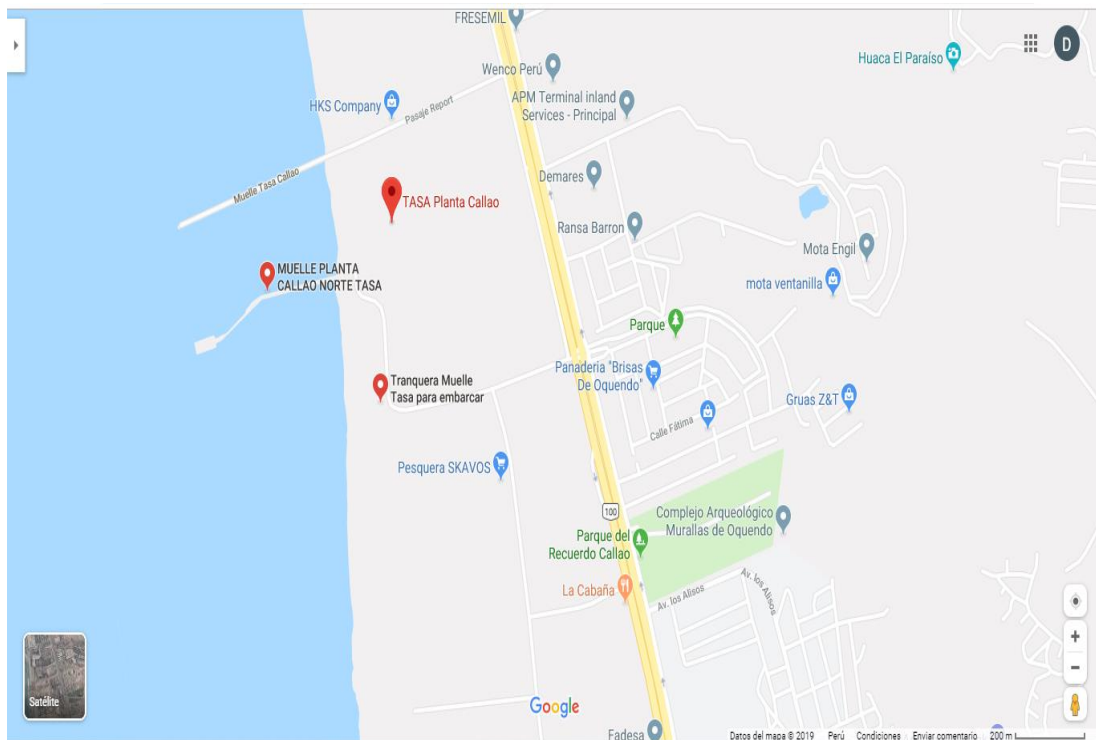


Figura 11. Ubicación de la empresa TASA, Google Map.

❖ Misión

Brindar a nuestros clientes productos de origen marino de alta calidad maximizando las propiedades nutricionales del recurso con una gestión sostenible.

❖ Visión

Ser una empresa de clase mundial, líder e innovadora en el aprovechamiento sostenible de recursos marinos con fines nutricionales.

❖ Valores

En TASA, se cultiva los valores como cualidades de todo trabajador como valor agregado a su persona y con ello alcanzar la excelencia en cada una de nuestras actividades.



Figura 12. Círculo de valores TASA.

❖ Organigrama

Se representa la estructura gráfica de la empresa en el cual se muestra las relaciones entre sus diferentes partes y funciones de cada una de ellas, así como de las personas que trabajan en las mismas respetando su jerarquía.

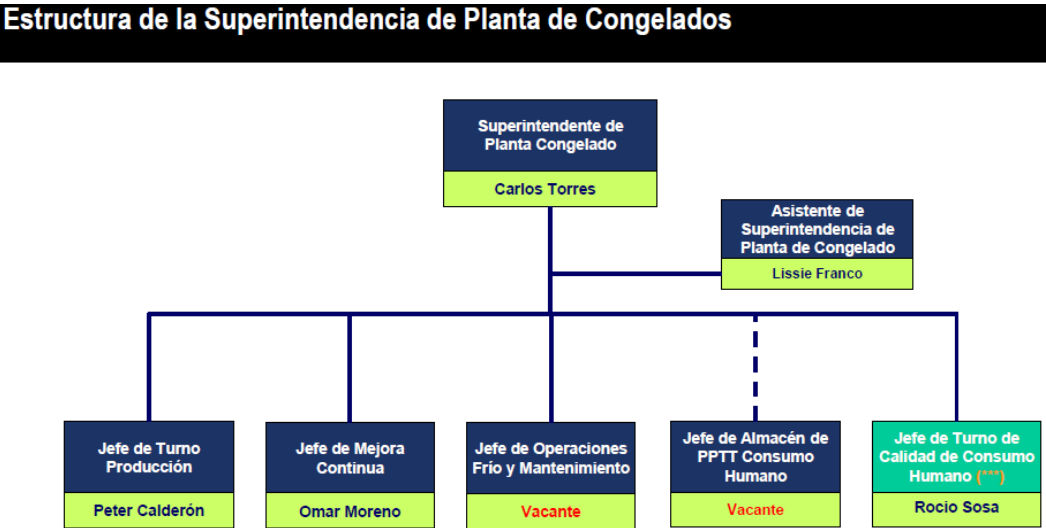


Figura 13. Organigrama de la planta de congelados empresa TASA.



Figura 14. Organigrama de jefatura de operaciones de frío y mantenimiento de la empresa TASA

❖ Proveedores

El compromiso es generar relaciones de mucho beneficio con proveedores que cumplan con todas las regulaciones, que satisfagan las necesidades de la empresa y estén satisfechos con el cumplimiento de nuestro compromiso.

Tabla 12. Proveedores de insumos para el proceso de planta de congelado

Sector	Razon Soocial	Producto
Industrias del envase	Solipcak S.A.	cajas de carton plastificadas (base)
Industrias de polímeros	Trupal S.A.	Stretch film
Industrias del envase	Industrias del envase S.A.	cajas de carton plastificadas (base y tapa)
Distribuidor de suministros	Disan	Polifilm
Industrias de polímeros	Corporación Sabic S.A.C.	bolsas presentacion de 10kg y 1kg

Fuente: Elaboración propia

❖ Clientes



Figura 15. Clientes a nivel mundial

La exportación de nuestros productos a nivel mundial de la marca KONTIKI, se realiza a través de la empresa YEIMAR S.A.C., un distribuidor de productos marinos a nivel mundial, es nuestro mayor comprador con un porcentaje de 70% de la totalidad de nuestra producción, el 30% se divide en otros compradores de menor adquisición.

Tabla 13. Clientes de la marca Kontiki, CHD-TASA

Sector	Razon Social	Producto
Institucionales	QaliWarma	Congelado
	SUMAQ ESMERALDA	Congelado
Mayoristas	YEIMAR S.A.C.	Congelado
Autoservicios	PLAZA VEA	Congelado
	TOTTUS	Congelado
Maquilas	Industrial Don Martín S.A.C.	Fresco
Terminales pesqueros	varios	Fresco y congelado

Fuente: Elaboración propia.

El compromiso es generar confianza con los clientes a través de la calidad de nuestros productos y servicios para garantizar relaciones de largo plazo. Ofrecer productos de calidad homogénea, inocua, trazable, y con un trato amable y atención expeditiva. Desarrollo de productos y suplementos alimenticios innovadores.

❖ Línea de Productos

La línea de productos de la planta de congelados Consumo Humano Directo, es diversa ya que las instalaciones son acondicionadas para otros procesos en las temporadas de veda de jurel y caballa. Estos serían 4 productos principales, no obstante el proceso de congelado de jurel es el que más rentable para la empresa, con un 80% de los ingresos, es por ello que el estudio concentra todos los esfuerzos para el análisis y mejora de esta línea de producción.

❖ Producto seleccionado para el estudio

Tabla 14. Ventas de productos Kontiki en el 2018

Productos	Cantidad (TN)	Precio (\$)	Ingreso (\$)	Representa en %
Jurel	15120	1100.00	16632000.00	79.70%
Caballa	3080	700.00	2156000.00	16.20%
Anchoveta	80	300.00	24000.00	0.40%
Conserva	700	500.00	350000.00	3.70%
Total			19162000.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16. Productos elaborados de Consumo Humano Directo

A través de nuestra marca Kontiki, comercializamos distintos productos congelados para Consumo Humano Directo, siendo los principales Jurel y Caballa.

El cuadro de ventas muestra la importancia de la producción del pescado jurel que representa el mayor ingreso de dinero por tonelada, la empresa dobla esfuerzos para alcanzar las metas propuestas por la demanda que existe de esta especie y reducir los tiempos desde su extracción hasta su almacenamiento.

Cuando las temporadas de captura son de cuotas de pesca reducida, la oportunidad de captura es consecuente a la velocidad del proceso, por lo tanto, es aquí donde el estudio de métodos debe ser aplicado para mejorar los tiempos en la producción, en las actividades que sean críticas y que nos impidan llegar al objetivo. La siguiente imagen del flujo de proceso se muestra de manera secuencial, las actividades del proceso de la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. (TASA), en la unidad de Consumo Humano Directo, para obtener el producto final de pescado Jurel congelado en cajas de 20 Kg. que es nuestro producto de mayor demanda y por ende de mayor rentabilidad que tiene la empresa, la importancia de aplicar el

estudio de métodos en las actividades del proceso para alcanzar una mayor eficiencia en cada una de ellas y aumentar la productividad.

En la figura 14, nos da entender el objetivo propuesto por la empresa, pero con un punto de alcance que solo exige el esfuerzo físico del personal dejando al criterio del trabajador la realización de sus actividades, en cambio para la metodología que se implantara el estudio del trabajo un análisis desde el punto metodológico y aplicativo que demuestre ser en la práctica medible y alcanzable cada objetivo propuesto.

❖ Distribución actual de la planta de congelado Consumo Humano Directo

En la sala de proceso se encuentran distribuidos las maquinas automatizadas como son: Bulk Feeder, balanza dinámica, greeding, fajas transportadoras, LEA (línea de empaque automático), balanzas DB8, plastic feeder, lid applicator, enzunchadora, etiquetadora, rack loader, máquinas de desviscerado y corte HG, en un área de más de 240000 m², se aprecia que los insumos que se trasportan a las maquinas son de difícil acceso y un montaje que demanda fuerza y habilidad, lo cual al tener constante personal obrero nuevo, tadan en colocar estos insumos.

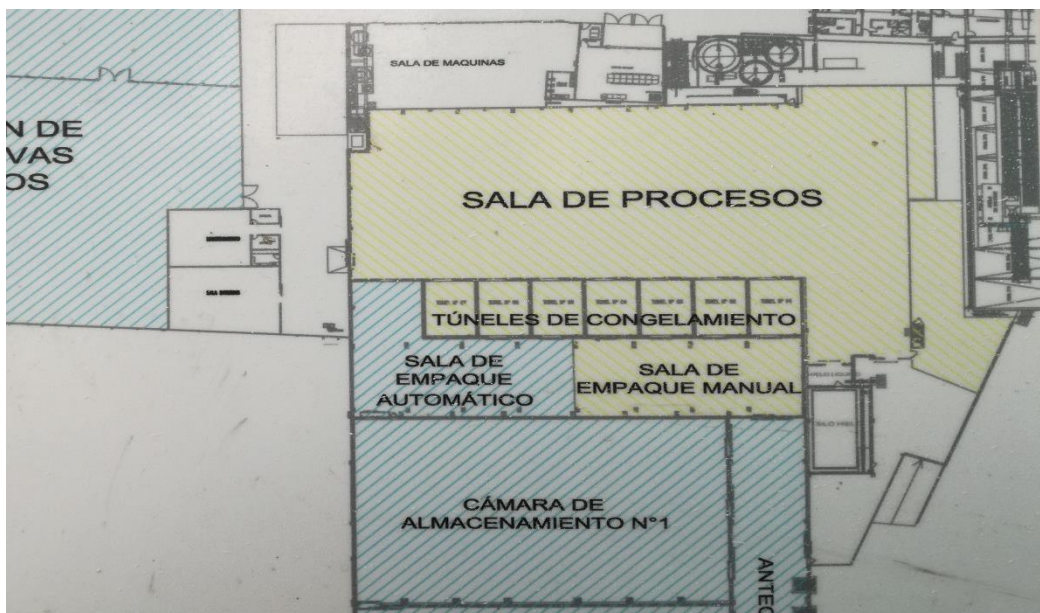


Figura 17. Distribución por área de la planta de congelado



Figura 18. Distribución de las máquinas de la planta de congelado.

La implementación se da a través de las 8 etapas del estudio del trabajo propuestas por Kanawaty.

Etapas 1. Selección del proceso

❖ Descripción del proceso productivo de planta de congelado (Jurel)

Bombeo.- La materia prima es impulsada por un sistema llamado bombas IRAS, que realizan un proceso de succión de la meria prima desde las bodegas de la embarcacion pesquera, pasando a unos tanques de acumulacion donde al inyecctar presión positiva de aire comprimido empujan por pulsaciones una masa de pescado.

Recepción.- La materia prima llega hacia la planta de congelados a un tanque pulmon llamado BULK FEADER, donde es concentrado hasta una capacidad de 15 toneladas, tiene un sistema de recirculación de agua helada que mantiene a baja temperatura la materia prima (0°C - 2°C).

Calibre.- El jurel es conducido por fajas transportadoras hacia la maquina de calibres "GRADING" donde es clasificado de forma automática por unos roler que

tallan a la especie, (refiere a el peso) el pescado cae a unas fajas donde continua su recorrido.

Selección.- Personal obrero realiza la selección manual, esta actividad refiere a la detección de especies en combinacion con otra o observaciones como peladura (desgarro de piel o musculo), este producto es derivado (separado), a venta para conserva.

Pesado y embolsado.- Mediante un sistema automatico, donde el Jurel es pesado en unas pequeñas tolvas de pesaje, acumulan la materia prima hasta un peso de 20 kg .y se abre la parte baja de la tolva y el pescado cae sobre la caja de carton (base) con un film plastico como colchon para su envoltura.

Envoltura.- Personal obrero se ubica en la linea de empaque una frente a otra y realizan una correcta envoltura del pescado, este trabajo es netamente manual,y es uno de los puntos a analizar el método empleado.

Encajado.- seguido la base de carton con producto continua el recorrido por la maquina Lid Applicator, donse se coloxara la tapa de carton.

Enzunchado.- El proceso continua con la aplicación de zunchos, “anillos que rodean la caja en dos puntos y que ajustan la tapa y base” con esto se consigue que la caja sea solida a la manipulacion de la estiba y transporte.

Etiquetado.- La etiquetadora imprime la codificación de datos del producto como peso, fecha, pais, codigo del producto, codigo de barras, esta etiqueta es pegada en uno de los lados de la caja todo esto de forma automatica.

Carga del Rack.- la maquina llamado “Rack Loader” realiza la estiba, llenando un RACK que es una estructura de 12 niveles, con una capacidad por nivel de 5 cajas y un total de 60 cajas es decir 1200 Kg.

Carga del túnel.- luego que el Rack Loader completa su carga el montacargista transporta el rack hacia el tunel de congelamiento, apilandolos en posiciones preestablecidas hasta completar 3 filas de dos niveles haceindo un total de 54 racks con una masa de 64,8 TM.

Instalación de sensores.- completada la carga del túnel de congelamiento, se instala los sensores de temperatura dentro de la pulpa del pescado para que podamos monitorear la temperatura en tiempo real como control y registro.

Congelado.- El proceso continua al completar la carga del túnel y colocar los sensores , se procede a cerrar la puerta del tunel, luego el operador de refrigeracion se dirige a su sala de control.

Inicio de congelamiento.- inicia el congelamiento del producto mediante el sistema de refrigeración y monitoreo SCADA, hasta alcanzar una temperaturta de -18°C en aproximadamente 18 horas. Presión y temperatura son directamente proporcional es po lo tanto que el operador este en constante monitoreo de los equipos de refrigeracion que esten a su cargo.

Operación del compresor.- El operador del sistema de refrigeración lanza el compresor de amoniaco y mantiene una presión adecuada para que descienda la temperatura en el túnel de congelamiento.

Validación.- una vez alcanzada la temperatura del producto a -18°C el congelamiento es detenido y verificado por personal de calidad, si la verificación de la temperatura esta en los parametros establecidos, el túnel es validado para su descarga.

Descarga.- luego de la validacion el proceso continua con la desarga del producto, retirando los rack uno a uno hacia el pasadizo del la sala de empaque.son en total 54 racks a una temperatura de -18°C.

Paletizador y pall pack.- Cada rack descargado del túnel pasa por la maquina Paletizadora que estiba las cajas hacia un pallet de madera (parihuela) de manera automatica, este bloque de 60 cajas pasa hacia la maquina PALL PACK, para su enfilado plastico, enrollandolo y dandole firmeza, luego se transporta mediante unos rodillos, hacia el área de almacenes.

Almacenado.- los pallets que ingresan a los almacenes refrigerados son llevados hacia los estantes, estructuras metalicas de forma de niveles donde los pallets son almacenados para su mantención en un ambiente temperado de -25°C., hasta su despacho.

Despacho.- El despacho se realiza dentro de un riguroso sistema de control y de rapidez, para dar la mejor satisfaccion al cliente, nuestro mayor mercado es el extranjero Europa y Asia,el cual es comprado y distribuido por la empresa YEIMAR.S.A.C. con una venta que tiene una proporcion del 70% de toda nuestra producción .

PROCESO PRODUCTIVO PESCADO CONGELADO (JUREL)

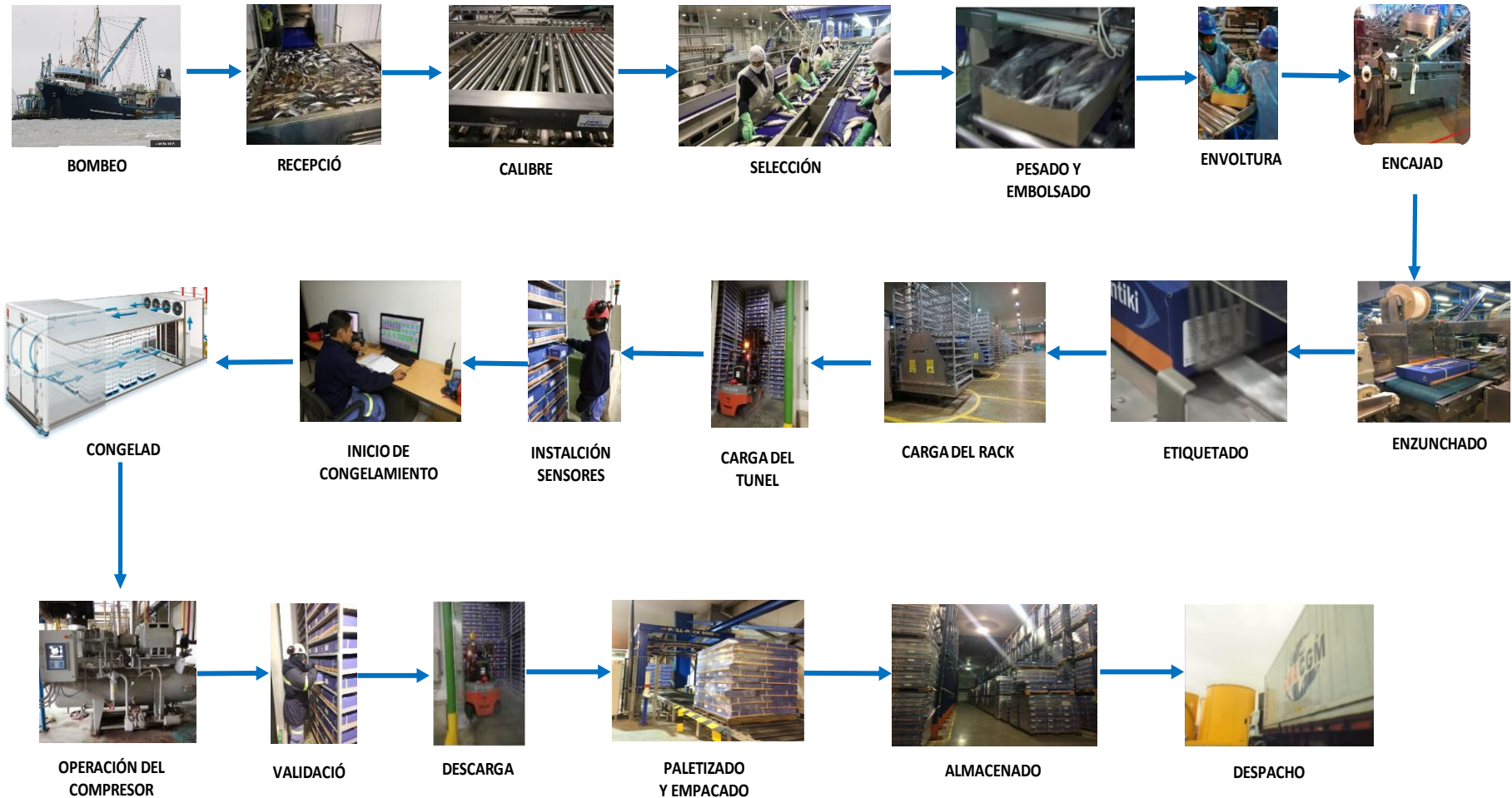


Figura 19. Proceso productivo de pescado congelado empresa TASA, unidad operativa de Consumo Humano Directo.

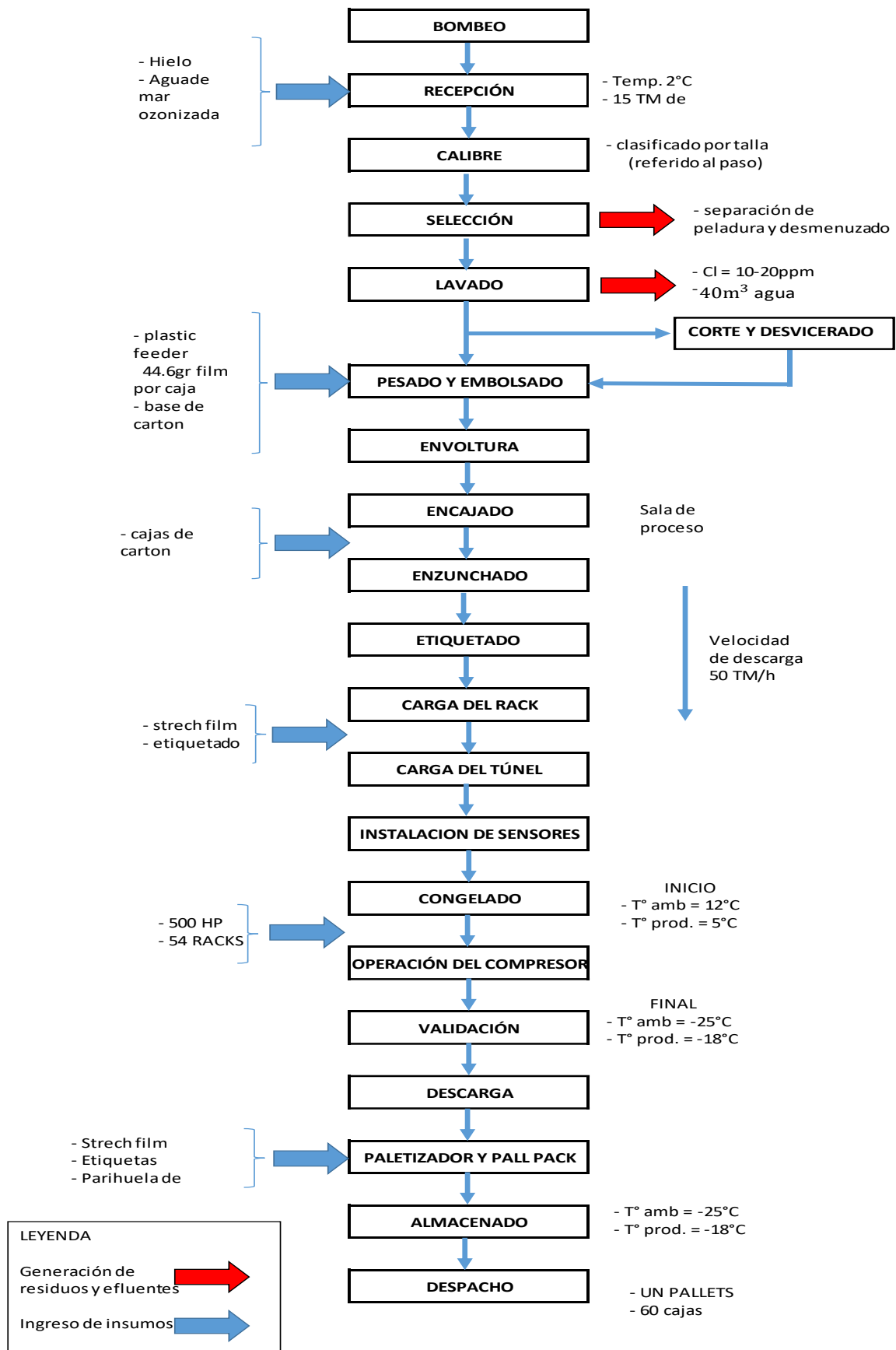


Figura 20. Diagrama de análisis de proceso

La propuesta para el estudio, es la línea de proceso de pescado congelado Jurel debido a su mayor demanda y rentabilidad, actualmente la etapa del proceso donde se denomina ciclo de congelamiento es parte del proceso que la empresa TASA desea su estudio al creer que en esta etapa están las actividades que demoran el proceso productivo y en consecuencia impacta directamente la productividad.

En el siguiente cuadro se enumera cada actividad del ciclo de congelamiento que muestra los tiempos promedios registrados en los formatos de parte de producción, cada uno de ellos será sujeto de análisis con la metodología de estudio del trabajo, aplicar las mejoras de métodos que no agregan valor y disminuya el tiempo improductivo al proceso del ciclo de congelamiento del Jurel.

Tabla 15. Tiempo ciclo de congelamiento

CICLO DE CONGELAMIENTO		
N°	ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (Hr)
1	Carga del racks. (tiempo de carga del rack) 8 racks x 7 líneas	1.25
2	Carga del túnel (tiempo de carga del túnel) tiempo de los 5 racks	0.10
2	Instalar los sensores de temperatura en las 3 ubicaciones establecidas e iniciar el congelamiento del túnel. (tiempo de espera a congelar)	0.12
3	control y supervisión del congelamiento del túnel a T° de -18°C. (congelamiento)	17.78
5	descargar, paletizado y almacenado del producto congelado. (descarga)	0.61
Total horas		19.86
Total minutos		1191.6

Fuente: Elaboración Propia.

El tiempo promedio de la primera temporada de pesca 2019, en el ciclo de congelamiento nos dio un valor total de 19.86 horas (1191.6 minutos), el tiempo que se emplea en cada una de las actividades van sumando al ciclo de congelamiento, el tiempo de carga del rack = 1.25 Hr, , el tiempo de carga del túnel = 0.10 Hr, tiempo de espera a congelar = 0.12 Hr, tiempo de congelamiento del producto = 17.78 y el tiempo de descarga de = 0.61 es el tiempo promedio que se necesita actualmente para esta etapa del proceso de 54 racks, que son 64.8 TM.

A estos resultados el investigador debe aplicar a los tiempos de cada actividad el estudio del trabajo para aumentar la productividad, la eficiencia y la eficacia.

Para la muestra de los ciclos de congelamiento se tiene las siguientes consideraciones:

La propuesta es reducir el tiempo del ciclo de congelamiento, para ello se realiza el análisis de los métodos utilizados actualmente de cada operación y los tiempos que demanda.

Tabla 16. Cuadro de los tiempos alcanzados en los años 2017 y 2018 del ciclo de congelamiento, TASA.

actividades	Campaña 2017	Campaña 2018	objetivo
tiempo de carga del rack	1.29	1.28	1.00
tiempo de carga del túnel	0.14	0.15	0.10
tiempo de espera a congelar	0.13	0.14	0.00
congelamiento	18.12	17.93	17.50
descarga	0.75	0.67	0.62
total	20.43	20.71	19.22

Fuente: Elaboración Propia.

Es un proceso donde se montan las máquinas de manera sucesiva, los procesos son estáticos y el producto se mueve o fluye sobre ellas, el proceso productivo alcanza las 40 TM/hora, con lo que está muy lejos del objetivo de la empresa que desea alcanzar 64 Tm/h. En este punto se debe realizar el estudio de métodos y tiempos como primer punto del objetivo de alcance propuesto por la empresa que es el tiempo de carga del túnel del ciclo de congelamiento.

Anteriormente se habla de los objetivos de la empresa TASA, reducir los tiempos de 5 objetivos que son parte del proceso, cada objetivo se conforma de actividades que serán estudiados y establecer que tanto se puede acercar al objetivo propuesto con el **estudio del trabajo**.

Etapas 2. Registro

a) Tiempo de carga del rack

Como primer objetivo se estudiará la operación de **carga del rack**, comprendiendo que para esta parte de la operación, las actividades que la conforman deben ser

analizadas, con lo que comprendemos que también debe ser estudiado como parte del primer objetivo.

Las actividades que complementan a la carga del rack son:

- Recepción
- Calibre
- Selección
- Pesado y embolsado
- Envoltura
- Encajado
- Enzunchado
- Etiquetado y estibado

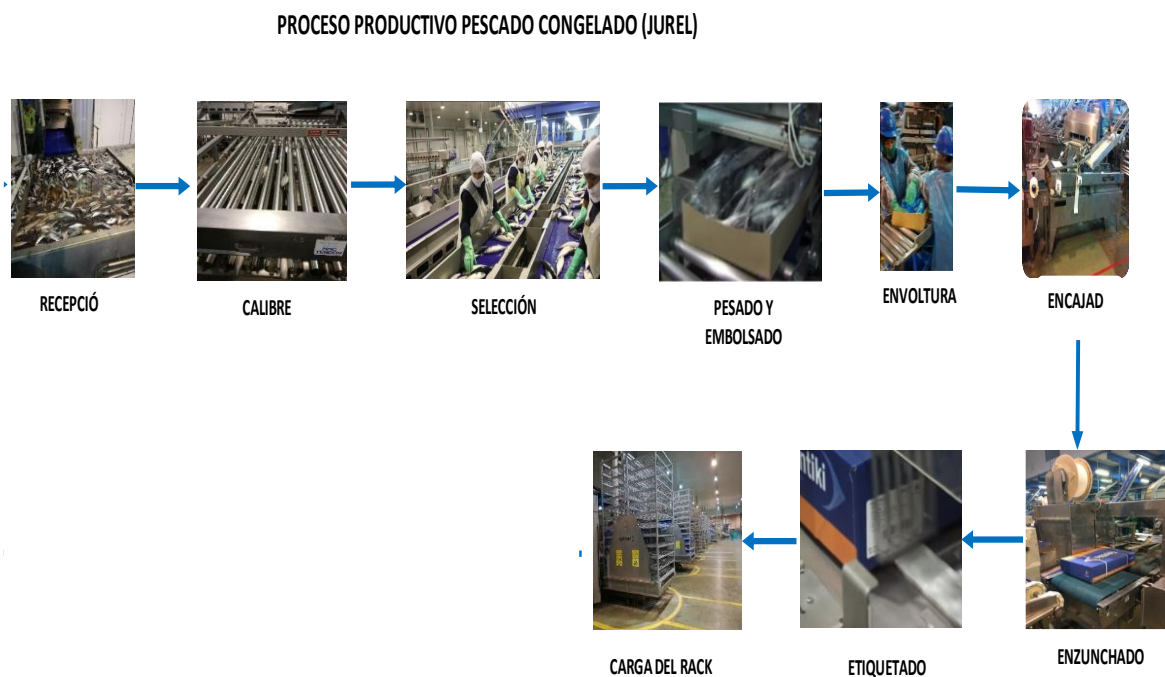


Figura 21. Actividades que complementan la carga del rack

Tiempo de carga del rack (registro).

Tabla 17. Toma de tiempos del proceso de la línea de empaque, para la carga de los racks(pre-test).

TOMA DE TIEMPOS DE LA CARGA DE RACK'S																																		
EMPRESA			TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.										UNIDAD OPERATIVA					CONSUMO HUMANO DIRECTO																
MÉTODO			PRE-TEST		ÁREA		SALA DE PROCESO					PROCESO					CARGA DE 463 cajas																	
ELABORADO POR			DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA										PRODUCTO					JUREL EN CAJA DE 20Kg.																
TIEMPO OBSERVADO DE LAS OPERACIONES DE CARGA DEL RACK(segundos)																																		
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	promedio	
actividades	1	Recepción	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	
	2	Calibre	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	
	3	Selección	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	
	4	Pesado y embolsado	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	
	5	Envoladura	4598	4630	4595	4652	4625	4615	4622	4635	4632	4639	4637	4652	4629	4613	4638	4602	4612	4520	4647	4645	4657	4622	4621	4610	4629	4642	4627	4640	4650	4645	4626.03	
	6	encajado	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	
	7	enzunchado	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	
	8	Etiquetado y estibado	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778	2778.00	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro mostrado las actividades de selección, distribución, pesado, **envoltura**, encajado, enzunchado y estibado son tiempos en un proceso continuo automatico, solo la actividad manual es la **“envoltura”** con un tiempo promedio de 4626 segundos por una producción de 463 cajas de 20 Kg. por línea de empaque de pescado, entendiendose que esta es la operación que marca el tiempo del ciclo de esta parte del proceso, por lo tanto es nuestro cuello de botella. Si se divide el tiempo total entre las cajas producidas, se obtiene el tiempo promedio de 10s/caja (tiempo de envoltura del producto de 20Kg. en una caja).

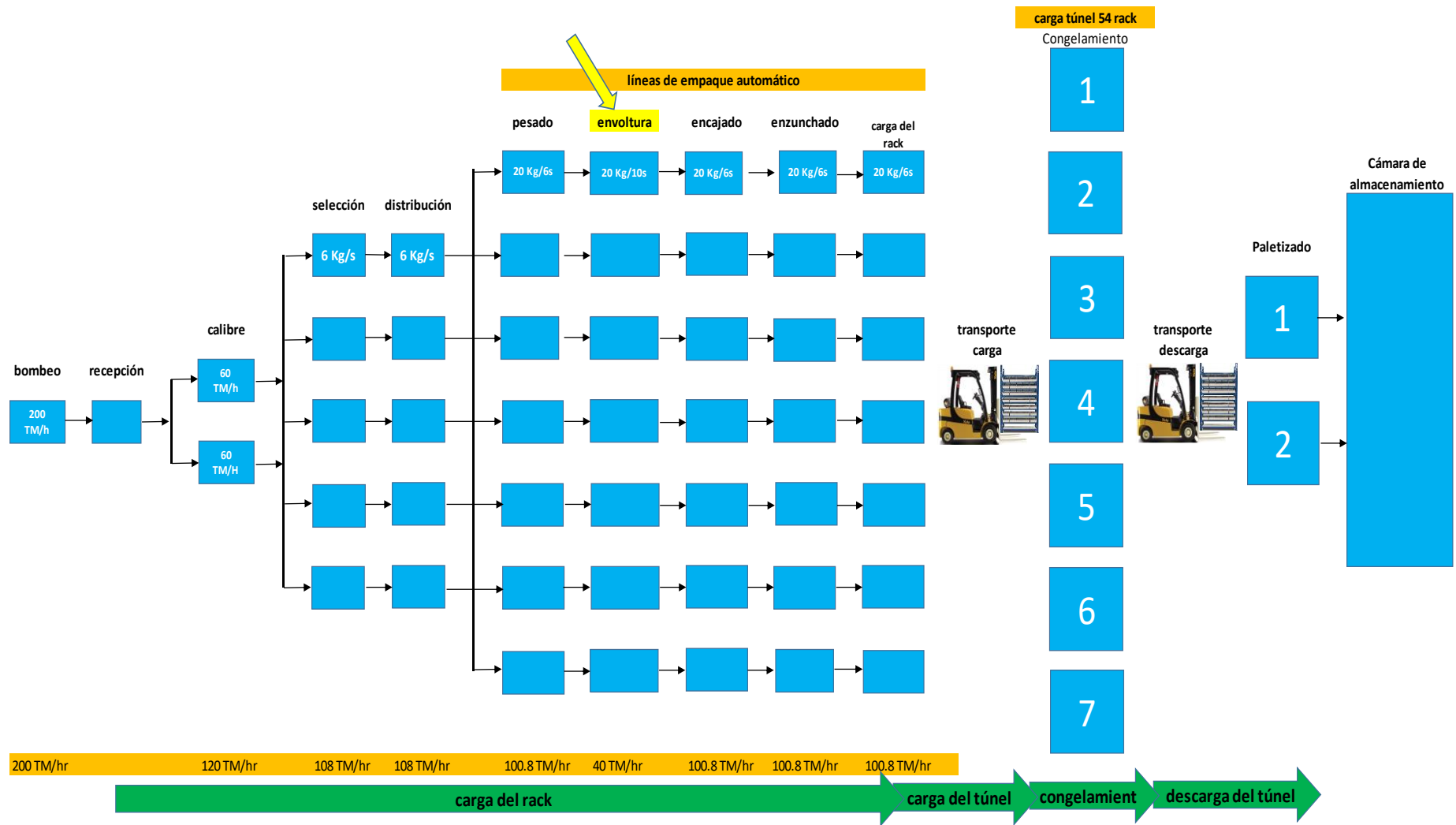


Figura 22. Se estudia las velocidades de cada etapa del proceso "Selección del proyecto"

Del cuadro de tiempos observados para la carga de los RACK'S el que marca la velocidad de las líneas de empaque es la actividad de “**envoltura**” con un tiempo de 4626 segundos, aprox. 10 segundos por caja, se realiza el cálculo del tiempo estándar para esta actividad.

Tabla 18. Tiempo estandar para la actividad de envoltura (pre-test).

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR															
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					ÁREA		CONSUMO HUMANO DIRECTO						
METODO		PRE TEST		POST TEST			PROCESO		Tiempo de envoltura de 463 cajas						
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA					PRODUCTO		Jurel en caja de 20 Kg.						
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (MUJER)					TOTAL SUPLEMENTO % TN	TIEMPO ESTÁNDAR (segundos)
			H	E	CD	CS			Np	Fa	Tp	Fu	Mm		
1	emboltura	4626	-0.05	-0.04	0.02	-0.02	0.91	4209.66	7%	4%	4%	2%	1%	18%	4967
TIEMPO TOTAL DE ENVOLTURA DE LAS CAJAS (MIN)															83
TIEMPO TOTAL DE ENVOLTURA DE LAS CAJAS (HORAS)															1.38

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo estandar obtenido es 4967 segundos (1.38 horas) que se emplean para realizar la actividad de “envoltura” de 463 cajas de pescado de 20 kilos por cada LEA.

b) Tiempo de carga del túnel

Los datos obtenidos del tiempo observado para la **carga del túnel** con 54 rack's (por túnel), que son ubicados dentro del túnel por un operador de montacarga con un tiempo de 2283.73 segundos, dado estos valores se realiza el cálculo del tiempo estándar para esta operación.

Tabla 19. Cálculo del tiempo estándar para la carga del túnel (pre-test).

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR														
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.				ÁREA			CONSUMO HUMANO DIRECTO					
METODO		PRE TEST		POST TEST		PROCESO			Tiempo de carga del túnel					
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA				PRODUCTO			54 racks de 1.2 TM/cu					
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (HOMBRE)				TOTAL SUPLEMENTO % TN	TIEMPO ESTÁNDAR (segundos)
			H	E	CD	CS			Np	Fa	Tv	Tm		
2	carga del túnel	2283.73	0.08	0.05	0.00	0.00	1.13	2580.615	5%	4%	2%	1%	12%	2890
TIEMPO TOTAL DE CARGA DEL TÚNEL (MIN)														48
TIEMPO TOTAL DE CARGA DEL TÚNEL (HORAS)														0.80

Fuente: Elaboracion Propia.

Ver anexo de los tiempos registrados de esta actividad, el tiempo estandar obtenido es 2890 segundos (0.80 horas) que se emplean para realizar la actividad de “carga del túnel” de 54 Rack, se menciona que esta actividad se realiza en paralelo cada vez que salen los racks de las líneas de empaque.

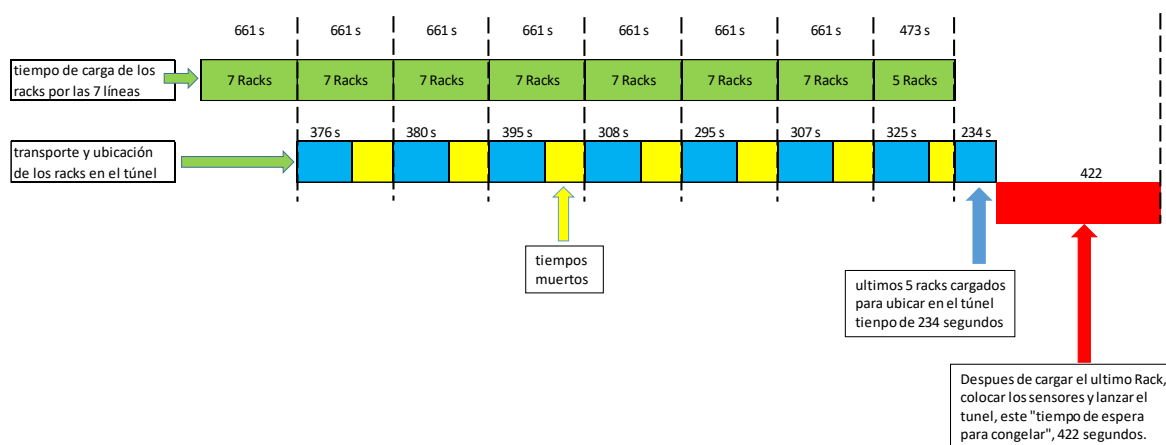


Figura 23. Tiempos muertos en comparativa con el tiempo que se demora los batch que salen de las LEA con el tiempo que dura la carga del túnel.

c) Tiempo de espera a congelar

El tiempo observado para esta actividad es de 422 segundos, los datos obtenidos para **el tiempo de espera a congelar**, para el inicio del congelamiento del producto dentro del túnel, que inicia una vez completada la carga con 54 rack dado estos valores se realiza el cálculo del tiempo estándar para esta operación.

Tabla 20. Cálculo del tiempo estándar para el tiempo de espera a congelar (pre-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR														
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					ÁREA		CONSUMO HUMANO DIRECTO					
METODO		PRE TEST		POST TEST			PROCESO		tiempo de espera a congelar					
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA					PRODUCTO		54 rack´s (68.4 Tn)					
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (HOMBRE)				TOTAL SUPLEMENTO % TN	TIEMPO ESTÁNDAR (segundos)
			H	E	CD	CS			Np	Fa	Ca	Tm		
3	tiempo espera	422	0.03	0.00	-0.03	0.00	1	422	5%	4%	3%	4%	16%	490
TIEMPO TOTAL DE ESPERA A CONGELAR (MIN)														8
TIEMPO TOTAL DE ESPERA A CONGELAR (HORAS)														0.14

Fuente: Elaboracion Propia.

El tiempo estandar obtenido es 490 segundos (0.14 horas) que se emplean para realizar las actividades de “tiempo de espera para congelar” luego que el operador de montacargas completa la carga del túnel con 54 rack.

Tabla 21. Eficiencia, eficacia y productividad del mes de Marzo (pre-test).

PRODUCTIVIDAD DEL CICLO DE CONGELAMIENTO DEL MES DE MARZO								
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.			ÁREA	CONSUMO HUMANO		
METODO		PRE TEST	POST TEST		PROCESO	CICLO DE CONGELAMIENTO		
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA			PRODUCTO	JUREL CONGELADO		
INDICADOR		DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FORMULA		
EFICIENCIA		Generadas a partir de las horas programadas del tiempo total del ciclo de congelamiento		observacion	cronometro	% EFICIENCIA = (H.H. UTILIZADAS/ H.H. PROGRAMADAS)*100		
EFICACIA		Generadas a partir del las toneladas producidas y las unidades programadas		observacion	cronometro	% EFICIENCIA = (UNID. PRODUCIDAS / UNID. PROGRAMADAS)*100		
PRODUCTIVIDAD		no se han implementado mejoras en esta etapa inicial		observacion	cronometro	PRODUCTIVIDAD = (EFICIENCIA x EFICACIA)		
CICLO DE CONGELAMIENTO (Hr)								
Muestra	fecha	H.H. UTILIZADAS	H.H. PROGRAMADAS	UNID. PRODUCIDAS TM/Hr	UNID. PROGRAMADAS TM/Hr	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	5-Mar	1.23	1.00	42.22	60.00	81.3%	70.36%	57.2%
2	6-Mar	1.23	1.00	41.96	60.00	81.3%	69.93%	56.9%
3	7-Mar	1.24	1.00	41.38	60.00	80.6%	68.97%	55.6%
4	8-Mar	1.25	1.00	41.34	60.00	80.0%	68.91%	55.1%
5	9-Mar	1.23	1.00	41.31	60.00	81.3%	68.85%	56.0%
6	10-Mar	1.23	1.00	41.59	60.00	81.3%	69.32%	56.4%
7	11-Mar	1.24	1.00	41.03	60.00	80.6%	68.38%	55.1%
8	12-Mar	1.25	1.00	41.03	60.00	80.0%	68.38%	54.7%
9	13-Mar	1.26	1.00	40.68	60.00	79.4%	67.80%	53.8%
10	14-Mar	1.24	1.00	41.59	60.00	80.6%	69.32%	55.9%
11	15-Mar	1.24	1.00	41.63	60.00	80.6%	69.38%	56.0%
12	16-Mar	1.26	1.00	41.10	60.00	79.4%	68.49%	54.4%
13	17-Mar	1.25	1.00	41.10	60.00	80.0%	68.49%	54.8%
14	18-Mar	1.27	1.00	40.23	60.00	78.7%	67.06%	52.8%
15	19-Mar	1.26	1.00	41.03	60.00	79.4%	68.38%	54.3%
16	20-Mar	1.23	1.00	41.96	60.00	81.3%	69.93%	56.9%
17	21-Mar	1.24	1.00	41.63	60.00	80.6%	69.38%	56.0%
18	22-Mar	1.23	1.00	41.67	60.00	81.3%	69.44%	56.5%
19	23-Mar	1.26	1.00	41.03	60.00	79.4%	68.38%	54.3%
20	24-Mar	1.27	1.00	40.51	60.00	78.7%	67.51%	53.2%
21	25-Mar	1.36	1.00	37.97	60.00	73.5%	63.29%	46.5%
22	26-Mar	1.25	1.00	41.10	60.00	80.0%	68.49%	54.8%
23	27-Mar	1.27	1.00	40.23	60.00	78.7%	67.06%	52.8%
24	28-Mar	1.25	1.00	40.99	60.00	80.0%	68.32%	54.7%
25	29-Mar	1.24	1.00	40.75	60.00	80.6%	67.91%	54.8%
PROMEDIO						80.0%	68.5%	54.8%

Fuente: Elaboracion Propia.

Etapa 3. Examinar

Esta etapa se realiza a través de las preguntas en realización a qué, cómo y otras especificaciones de realización del proceso.

¿Cómo se realiza la carga del rack?

Para la carga del rack se realiza varias actividades mencionadas anteriormente de las cuales la mayoría son con maquinas automatizadas y solo la actividad de emboltura es de modo manual siendo esta actividad la que marca el tiempo en las líneas de empaque automático.

¿Cómo se realiza la actividad de envoltura?

Se inicia luego de la actividad de pesado y embolsado, la caja con producto de pescado pesada con 20 kilogramos en una base de carton sobre una mesa de polines, es tomado por dos operarios que realizan la envoltura del pescado con un film de plástico hasta que el producto quede envuelto por el film y ajustando el excedente de plástico a los costados de la caja para luego empujarlo hacia el aplicador de tapas.

Cuales son los pasos que se realiza:

- Tomar la base de carton con pescado
- Tenzar la bolsa de film
- Envolver el producto de lado
- Envolver el producto de lado contrario
- Alojjar el excedente de film a los costados
- Empujar la caja para que continúe el recorrido



Figura 24. Las operadoras realizan la actividad de envoltura con un tiempo de 10 segundos.

❖ **Diagrama de operaciones del proceso**

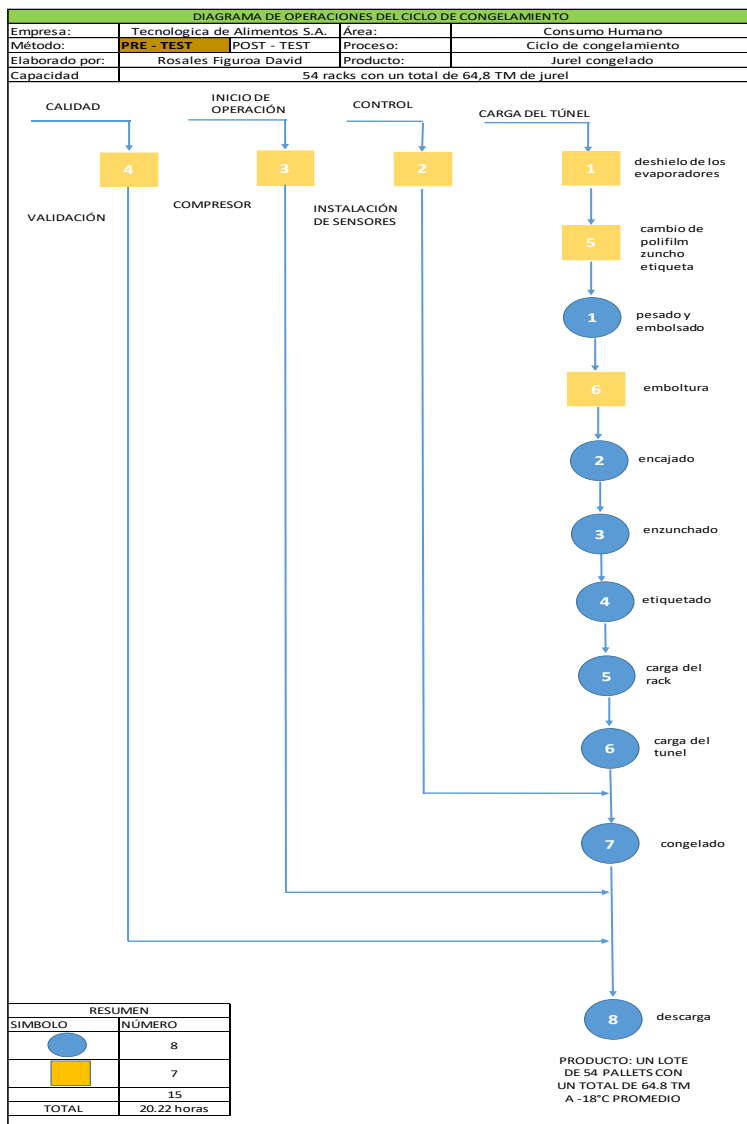












Figura 25. Diagrama de operaciones de proceso del ciclo de congelamiento

El diagrama de procesos nos muestra las operaciones que se realiza en el proceso de jurel, poder identificar que operaciones del proceso se pueden mejorar, analizando cada tarea que puede estar afectando en el ciclo de congelamiento de la planta de congelados, hay determinadas actividades que implican tomar desiciones y estas pueden provocar una desviación del producto o alargar el tiempo del proceso.

Se observa el DAP de las actividades de la operación de envoltura para mejorar el tiempo de y con ello la velocidad de producción de las líneas de empaque con un nuevo método.

Tabla 22. Diagrama de análisis del proceso de envoltura.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ENVOLTURA PRE-TEST											
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					RESUMEN				
PUESTO DE TRABAJO		MANTENIMEINTO					ACTIVIDADES		PRE TEST	POST TEST	
ACTIVIDADES:		CARGA DE RACK					OPERACIÓN		5		
UNIDAD:		CONSUMO HUMANO					INSPECCIÓN				
OBJETO:		EXAMINAR LA ACTIVIDAD DE ENVOLTURA					TRANSPORTE		2		
LUGAR:		SALA DE PROCESO					DEMORA				
ELABORADO POR:		DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA		FECHA DE ELABORACIÓN		15/03/2019		ALMACENAMIENTO			
ETAPA	ITE M	ACTIVIDAD		SIMBOLO				TIEMPO	VALOR		
									DISTANCIA (m)	SI	NO
ENVOLTURA	1	jalar la base de carton con pescado							0.50		X
	2	tenzar la bolsa de film							0:00:01	X	
	3	envolver el producto de lado							0:00:02	X	
	4	tenzar la bolsa de film contrario							0:00:01	X	
	5	envolver el producto de lado contrario							0:00:02	X	
	6	alojar el excedente de film a los costados							0:00:02	X	
	7	empujar la caja							0:00:01		X
total				5		2			1.60	5	2

Fuente: laboracion propia.

¿Cómo se realiza la carga del túnel?

Las 7 líneas de empaque completan los rack con 60 cajas de pescado en un tiempo de 10 minutos ó 600 segundos, en este tiempo el operador de montacargas transporta los 7 racks uno a uno hacia la parte interna del túnel de congelamiento en ubicaciones establecidas, mientras esta actividad se va realizando las líneas de empaque siguen produciendo un nuevo batch de 7 racks para seguir completando la carga del túnel con 54 rack.

Cuales son los pasos que se realiza:

- Se transporta el primer batch de 7 racks
- Se transporta el segundo batch de 7 racks
- Se transporta el tercer batch de 7 racks
- Se transporta el cuarto batch de 7 racks
- Se transporta el quinto batch de 7 racks
- Se transporta el sexto batch de 7 racks






























- Se transporta el séptimo batch de 7 racks
- Se transporta el séptimo batch de 5 racks



Figura 26. Realiza el transporte de los racks y su ubicación dentro del túnel.

Se observa el DAP de las actividades de la operación de carga del túnel para mejorar el tiempo de y con ello la velocidad de producción de las líneas de empaque con un nuevo método.

Tabla 23. Diagrama de análisis de la actividad de carga del túnel

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CARGA DEL TÚNEL PRE-TEST											
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					RESUMEN				
PUESTO DE TRABAJO		MANTENIMEINTO					ACTIVIDADES	PRE TEST	POST TEST		
ACTIVIDADES:		CARGA DEL TÚNEL					OPERACIÓN	8			
UNIDAD:		CONSUMO HUMANO					INSPECCIÓN				
OBJETO:		ACTIVIDADES DE TRANSPORTE Y UBICACIÓN DEL RACK					TRANSPORTE	8			
LUGAR:		SALA DE PROCESO					DEMORA				
ELABORADO POR:		DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA		FECHA DE ELABORACIÓN		15/03/2019		ALMACENAMIENTO			
ETAPA	ITE M	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIEMPO	VALOR		
								DISTANCIA (m)	(HR:MIN:SEG)	SI	NO
carga del túnel	1	se transporta el primer batch de 7 racks						280	0:04:17		X
	2	ubicación de los 7 racks							0:01:24	X	
	3	se transporta el segunda batch de 7 racks						280	0:04:13		X
	4	ubicación de los 7 racks							0:01:29	X	
	5	se transporta el tercer batch de 7 racks						280	0:04:21		X
	6	ubicación de los 7 racks							0:01:33	X	
	7	se transporta el cuarto batch de 7 racks						280	0:02:56		X
	8	ubicación de los 7 racks							0:01:26	X	
	9	se transporta el quinto batch de 7 racks						280	0:02:54		X
	10	ubicación de los 7 racks							0:01:21	X	
	11	se transporta el sexto batch de 7 racks						280	0:02:57		X
	12	ubicación de los 7 racks							0:01:22	X	
	13	se transporta el septimo batch de 7 racks						280	0:03:11		X
	14	ubicación de los 7 racks							0:01:21	X	
	15	se transporta el primer octavo de 7 racks						200	0:02:00		X
	16	ubicación de los 7 racks							0:01:18	X	
total			8		8			2160	0:38:03	8	8

Fuente: elaboración propia.

Metodo de carga: Uicación de los rakcs dento del túnel



Figura 27. Realiza el transporte de los racks y su ubicación dentro del túnel.

Tiempo de espera a congelar

Esta operación se realiza luego de completar la carga de 54 racks, el operador del sistema de refrigeración se traslada hacia el túnel y coloca los sensores de temperatura en el producto (jurel), para monitorear mediante un sistema llamado SCADA, el descenso de temperatura en un tiempo de 17.5 horas.

Cuales son los pasos que se realiza:

- Recibe la llamada de carga completa del túnel
- Se prepara para tomar acción
- Toma los pinchares
- Se dirige al túnel
- Ingresa al túnel a colocar los sensores
- Junta la puerta del túnel
- Retorna a sala de proceso
- Inicia el congelamiento del túnel
- Se traslada a sala de maquinas
- Pone en operación el compresor frigorífico
- Regresa a sala de control
- Espera a que baje la temperatura ambiente
- Se dirige al túnel en congelamiento
- Cierra la puerta del túnel
- Vuelve a sala de control



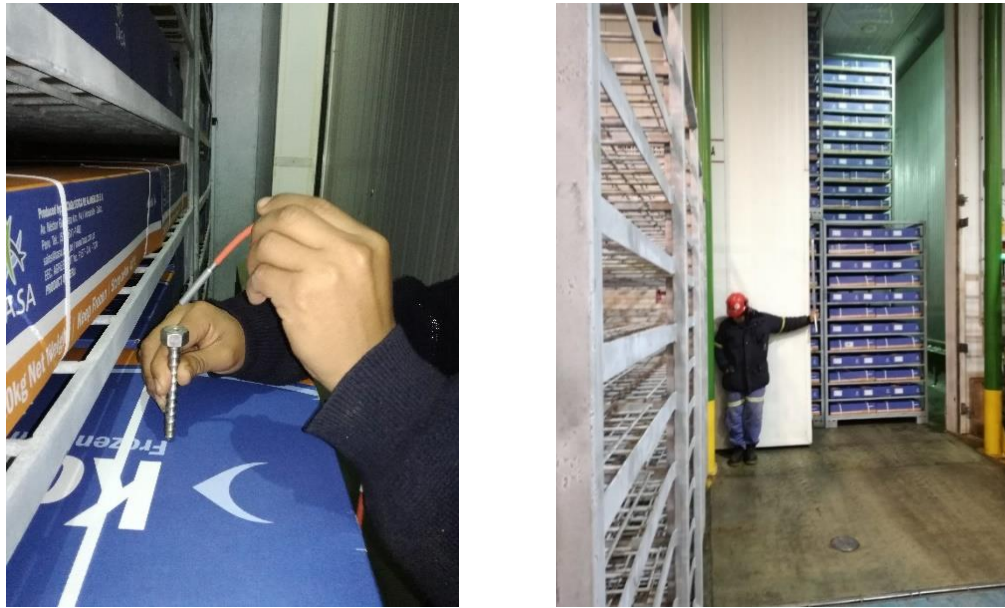












Figura 28. Imágenes de los pasos a realizar en tiempo de espera a congelar

Usando el DAP descomponemos los pasos que conforman la etapa de “tiempo de espera a congelar” para ser analizado.

Tabla 24. Diagrama de análisis de las actividades del tiempo de espera a congelar

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO PARA EL INICIO A CONGELAR PRE-TEST										
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					RESUMEN			
PUESTO DE TRABAJO		MANTENIMEINTO					ACTIVIDADES	PRE TEST	POST TEST	
ACTIVIDADES:		ESPERA A CONGELAR					OPERACIÓN 	7		
UNIDAD:		CONSUMO HUMANO					INSPECCIÓN 			
OBJETO:		ACTIVIDADES ANTES DEL INICIO DE CONGELAMIENTO					TRANSPORTE 	6		
LUGAR:		SALA DE PROCESO					DEMORA 	2		
ELABORADO POR:		DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA		FECHA DE ELABORACIÓN		15/03/2019	ALMACENAMIENTO 			
ETAPA	ITE M	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIEMPO	VALOR	
								(HR:MIN:SEG)	SI	NO
tiempo de espera a congelar	1	recibe la llamada de carga completa del túnel	●					0:00:10	X	
	2	se prepara para tomar acción					●	0:00:12		X
	3	toma los pinchares	●					0:00:05	X	
	4	se dirige al túnel					●	0:00:35		X
	5	ingresa al túnel a colocar los sensores	●					0:02:13	X	
	6	junta la puerta del túnel	●					0:00:05	X	
	7	retorna a sala de control					●	0:00:35		X
	8	inicia el congelamiento del túnel	●					0:00:05	X	
	9	se traslada a sala de máquinas					●	0:00:14		X
	10	pone en operación el compresor frigorifico	●					0:00:10	X	
	11	retorna a sala de control					●	0:00:14		X
	12	espera a que baje la temperatura ambiente					●	0:01:08		X
	13	se dirige al túnel en congelamiento					●	0:00:35		X
	14	cierra la puerta del túnel	●					0:00:03	X	
	15	vuelve a sala de control					●	0:00:35		X
total			7		6	2		0:06:59	7	8

Fuente: elaboración propia.

Se realiza cada paso de las actividades que complementan el tiempo de espera a congelar para un análisis más detallado para la utilización de la metodología del estudio del trabajo y con ello reducir los tiempos de estas actividades enumerando las actividades que no agregan valor a estas e intentando minimizar o eliminar para obtener un trabajo más eficiente.

Los tiempos alcanzados son en total 06:59 minutos, 7 pasos que agregan valor y 8 que no agregan valor.

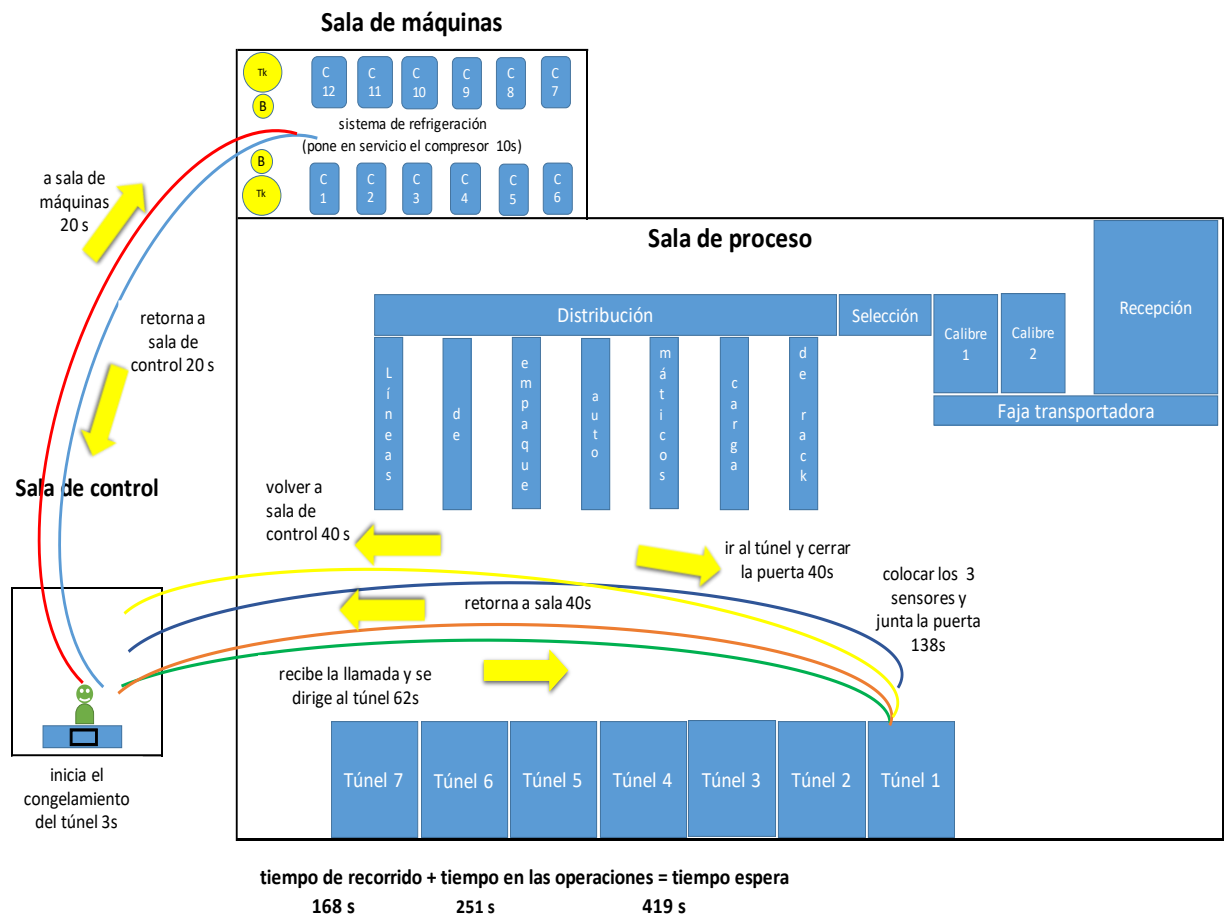
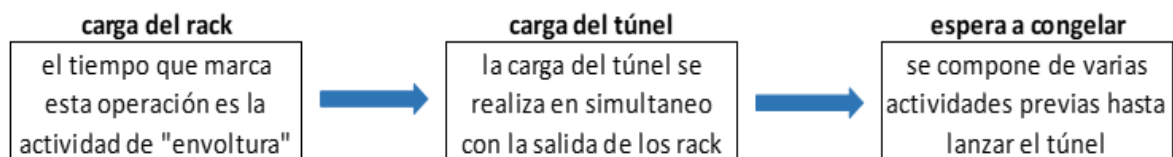


Figura 29. Imágenes de los pasos a realizar en tiempo de espera a congelar

También se realiza un diagrama de recorrido donde se muestra las distancias recorridas en un layout de la planta de proceso de jurel congelado, con un tiempo y distancia de 419 s (6 minutos con 59 s) y 251 metros respectivamente, contando 7 operaciones + 6 transportes y 2 demoras.

secuencia del proceso de las operaciones de la planta de congelados



La secuencia del proceso también puede mostrarse como un diagrama de actividades múltiples para observar los tiempos muertos que no agregan valor al proceso.

Etapa 4 y 5. Establecer y Evaluar

Propuesta de mejora

La mejora propuesta, se basa en el estudio del trabajo con sus dos herramientas como son el estudio del método y el estudio del tiempo.

Con estas dos herramientas se busca reducir el tiempo del ciclo de congelamiento que repercutirá en la productividad de proceso de jurel congelado en la planta de congelado de TASA.

Se valoran 3 herramientas o metodologías de estudio como alternativas propuestas para mejora del proceso que son:

- SIX SIGMA. – Una de las metodologías que desarrolla la mejora continua de los procesos, que centra en reducir y eliminar los defectos y fallos en los procesos.
- CICLO DE DEMING. – Un sistema de gestión de la calidad permite a una organización desarrollar políticas, establecer objetivos y proceso, y tomar las acciones necesarias para mejorar el rendimiento.
- TPM. - El objetivo es eliminar las pérdidas de producción debida al estado de los equipos, o en otras palabras no tener paradas no programadas para obtener la máxima calidad de los productos.
- Estudio del Trabajo. - Se basa en una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la relación de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan.

Tabla 25. Matriz para la elección de la metodología de mejora.

Solución para Incrementar la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de alimentos S.A. Callao-2019		criterios				total
		facilidad	tiempo	costo	sustentabilidad	
A	SIX SIGMA	3	3	2	4	12
B	CICLO DE DEMING	4	2	2	3	11
C	TPM	1	2	4	3	10
D	ESTUDIO DEL TRABAJO	6	4	5	5	20

Fuente: elaboración propia.

El cuadro muestra en la matriz de solución, la metodología que nos permita, el incremento de la productividad en el ciclo de congelamiento de la planta de congelados, en esta se presenta las alternativas que permitan solucionar el problema establecido. Como se menciona, la matriz de desarrollo previa conversación con el ingeniero de planta quien refiere la puntuación por criterio; esto para determinar la solución óptima.

Tabla 26. Matriz para la elección de la metodología de mejora.

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIALES	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIAS	MÉTODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DEL PROBLEMA %	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PROCESO	3	1		1	2	2	ALTO	9	75.00%	5	45	1	Estudio del trabajo
CALIDAD				1			BAJO	1	8.33%	2	2	4	Estudio del trabajo
GESTION		1					MEDIO	1	8.33%	2	2	3	Six Sigma
MANTENIMIENTO			1				BAJO	1	8.33%	2	2	2	Six Sigma
TOTAL DE CAUSAS	3	2	1	2	2	2		12	100.00%	0	0		

Fuente: elaboración propia.

Las soluciones mostradas en la matriz de estratificación son analizadas frente al problema planteado, los métodos como SIX SIGMA, CICLO DE DEMING, TPM y ESTUDIO DEL TRABAJO, se les concede un puntaje de acuerdo a la prioridad y

calificación se determina la solución más óptima en la aplicación de la mejora del proceso, el método utilizado consistirá en el estudio del método utilizado y el tiempo que se emplea para realizar dicha actividad, reduciendo el tiempo del proceso y generando valor al producto final.

Mediante la matriz de estratificación se determinó que para el enfoque del proceso y aumentar la producción la solución será la aplicación del estudio del trabajo que nos dará la solución a las causas que se analizaron en la herramienta de calidad Ishikawa.

Cronograma de implantación de actividades

Se procede con la programación de la implementación de la mejora en un diagrama de Gantt.

Tabla 27. Cronograma del proyecto de investigación en un cuadro de Gantt

ITEM	ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	reunión de coordinación con los jefes de turno																																								
2	presentación de la metodología de estudio																																								
3	pautas para la búsqueda de información																																								
4	recoleccion de datos del proceso																																								
5	ordenamiento de la información recolectada																																								
6	identificar las causas que impiden obtener mayor productividad																																								
7	analizar la aplicación de la ingeniería de estudio del trabajo																																								
8	presentar la propuesta de mejora a la superintendencia.																																								
9	obtener el tiempo estandar y los métodos actuales																																								
10	crear nuevos instructivos del nuevo metodo de trabajo																																								
11	capacitar al personal del nuevo método																																								
12	aplicar el nuevo metodo de trabajo y obtener los nuevos resultados																																								
13	analizar los nuevos datos obtenidos y compararlos con los anteriores																																								
14	controlar los resultados para no tener desviaciones																																								

Fuente: elaboración propia.

2.7.3. Costos de implementación de la mejora.

Se detalla a continuación los costos que sobrellevaron la implementación de la mejora del proceso del ciclo de congelamiento de la planta de congelado Callao, TASA 2019.

Tabla 28. Costos de materiales para implementación

MATERIALES	COSTOS
Cronometro digital	S/100.00
Hojas	S/30.00
Impresiones	S/80.00
Internet	S/80.00
Folder	S/10.00
Libros	S/320.00
Útiles	S/25.00
mesa de polines de 1.1 metros (x7)	S/10,500.00
instalación	S/3,000.00
Costo total de materiales	S/14,145.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Costos de personal para implementación

PERSONAL	COSTOS
Laptop	S/1,100.00
Charlas	S/300.00
Recolección de datos	S/1,260.00
Preparación de PPT'S	S/80.00
Personal de apoyo	S/100.00
Inversión total	S/2,840.00

Fuente: elaboración propia.

En las tablas mostradas se refleja los materiales y la mano de obra utilizada para la implementación de la mejora, el costo adjunto será la sumatoria de estos dos montos con un total de S/16985.00

Implementación de la propuesta

En este paso se determina los tiempos improductivos que se deben desechar de la actividad que se realizan con el fin de agregar valor a ellas, con el análisis previo de y registro de las actividades del pre-test, con lo expuesto se tendrá un nuevo método propuesto que mejorar el proceso productivo.

Kanawaty, explica que en toda actividad se encuentra compuesto por tres tipos de trabajo que complementan una sola, las actividades que agregan valor y las que no agregan valor.

¿Cómo es el nuevo método?

Luego que el pescado es pesado cae de la tolva de pesaje a la base de la caja de carton. Cuales son los pasos que se realiza:










- **Centrar la caja**, inmediatamente después de salir de la tolva de pesaje.
- **Tenzar los dos extremos del film**, las dos obreras tenzan el film a los dos extremos.



- **Cruzar y alojar el excedente a los lados**, tomando los extremos ya tenzados cruzan envolviendo el pescado y alojan los excedente a los lados.
- **Empujar la caja**, solo queda empujar la caja para que continúe el proceso.



Tabla 30. Diagrama de actividades de la etapa de envoltura post-test.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ENVOLTURA POST-TEST													
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.						RESUMEN					
PUESTO DE TRABAJO		MANTENIMIENTO						ACTIVIDADES		PRE TEST	POST TEST		
ACTIVIDADES:		CARGA DE RACK						OPERACIÓN		4			
UNIDAD:		CONSUMO HUMANO						INSPECCIÓN					
OBJETO:		EXAMINAR LA ACTIVIDAD DE ENVOLTURA						TRANSPORTE					
LUGAR:		SALA DE PROCESO						DEMORA					
ELABORADO POR:		DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA				FECHA DE ELABORACIÓN		15/03/2019				ALMACENAMIENTO	
ETAPA	ITE M	ACTIVIDAD		SIMBOLO					TIEMPO	VALOR			
									DISTANCIA (m)	(HR:MIN:SEG)	SI	NO	
ENVOLTURA	1	centrar la caja		●					0.25	0:00:01	X		
	2	tenzar los dos extremos del film		●					0.60	0:00:02	X		
	3	cruzar y alojar el excedente a los lados		●						0:00:02	X		
	4	empujar la caja		●					0.25	0:00:01	X		
total				4					1.10	0:00:06	4		

Fuente: elaboración propia.

Con el estudio del trabajo se logra reducir tanto el tiempo como la distancia, por medio de un nuevo método para la envoltura de la caja de pescado de 20 Kg.

Comparativa de la mejora.

ACTIVIDAD	agregan valor	no agregan valor	tiempo (s)	distancia (m)
ANTES	5	2	10	1.6
DESPUÉS	4	0	6	1.1

Se mejoro la actividad de envoltura, reduciendo la distancia y el tiempo agregando valor al proceso, esta actividad influye directamente en la velocidad de carga del rack con lo que su tiempo tambien se vera afectado, como se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 31. Cálculo de tiempo estándar post test

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR															
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.				ÁREA		CONSUMO HUMANO DIRECTO							
METODO		PRE TEST		POST TEST		PROCESO		Tiempo de envoltura de 463 cajas							
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA				PRODUCTO		Jurel en caja de 20 Kg.							
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (MUJER)					TOTAL SUPLEMENTO % TN	TIEMPO ESTÁNDAR (segundos)
			H	E	CD	CS			Np	Fa	Tp	Fu	Mm		
1	envoltura	3232	0.03	0.00	0.02	-0.02	1.03	3328.96	7%	4%	4%	2%	1%	18%	3928
TIEMPO TOTAL DE CARGA DE LOS RACK´S (MIN)															65
TIEMPO TOTAL DE CARGA DE LOS RACK´S (HORAS)															1.09











Fuente: elaboración propia.

Comparativa de la mejora.

Tiempo Estandar	horas
antes	1.38
después	1.09

La mejora se evidencia con la carga del rack, antes con un tiempo de 1.38 hr después de aplicar el nuevo metodo el valor obtenido es de 1.09 hr.

Tabla 32. Diagrama de actividades de la etapa de carga del túnel post-test.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CARGA DEL TÚNEL POST-TEST											
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					RESUMEN				
PUESTO DE TRABAJO		MANTENIMIENTO					ACTIVIDADES	PRE TEST	POST TEST		
ACTIVIDADES:		CARGA DEL TÚNEL					OPERACIÓN 	8			
UNIDAD:		CONSUMO HUMANO					INSPECCIÓN 				
OBJETO:		ACTIVIDADES DE TRANSPORTE Y UBICACIÓN DEL RACK					TRANSPORTE 	8			
LUGAR:		SALA DE PROCESO					DEMORA 				
ELABORADO POR:		DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA			FECHA DE ELABORACIÓN		ALMACENAMIENTO 				
ETAPA	ITE M	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIEMPO	VALOR		
								DISTANCIA (m)	(HR:MIN:SEG)	SI	NO
carga del túnel	1	se transporta el primer batch de 7 racks						265	0:04:17		X
	2	ubicación de los 7 racks							0:01:10	X	
	3	se transporta el segundo batch de 7 racks						265	0:04:13		X
	4	ubicación de los 7 racks							0:01:20	X	
	5	se transporta el tercer batch de 7 racks						265	0:04:08		X
	6	ubicación de los 7 racks							0:01:23	X	
	7	se transporta el cuarto batch de 7 racks						265	0:02:46		X
	8	ubicación de los 7 racks							0:01:15	X	
	9	se transporta el quinto batch de 7 racks						265	0:02:34		X
	10	ubicación de los 7 racks							0:01:11	X	
	11	se transporta el sexto batch de 7 racks						265	0:02:42		X
	12	ubicación de los 7 racks							0:01:12	X	
	13	se transporta el séptimo batch de 7 racks						265	0:02:50		X
	14	ubicación de los 7 racks							0:01:08	X	
	15	se transporta el primer octavo de 5 racks						185	0:01:30		X
	16	ubicación de los 5 racks							0:00:38	X	
total			8		8			2040	0:34:17	8	8

Fuente: elaboración propia.

Comparativa de la mejora.

ACTIVIDAD	agregan valor	no agregan valor	tiempo (s)	distancia (m)
ANTES	8	8	2283	2160
DESPUÉS	8	8	2057	2040

Se mejoro la actividad de carga del túnel, reduciendo la distancia y el tiempo agregando valor al proceso, esta actividad influye directamente a la disminución del

tiempo ocioso en el tiempo total del ciclo de congelamiento, en el cuadro obtendremos el tiempo estandar de la mejora.

Tabla 33. Cálculo de tiempo estandar post test

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR														
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.				ÁREA		CONSUMO HUMANO DIRECTO						
METODO		PRE TEST		POST TEST		PROCESO		Tiempo de carga del túnel						
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA				PRODUCTO		54 racks de 1.2 TM/cu						
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (HOMBRE)				TOTAL SUPLEMENTO % TN	TIEMPO ESTÁNDAR (segundos)
			H	E	CD	CS			Np	Fa	Tv	Tm		
2	carga del túnel	2057	0.08	0.05	0.00	0.00	1.13	2324.41	5%	4%	2%	1%	12%	2603
TIEMPO TOTAL DE CARGA DEL TÚNEL (MIN)														43
TIEMPO TOTAL DE CARGA DEL TÚNEL (HORAS)														0.72

Fuente: elaboración propia.

Comparativa de la mejora.

Tiempo Estandar	horas
antes	0.8
después	0.72

¿nuevo método de carga del túnel?

Las líneas de empaque con el método anterior mostrado el tiempo de llenado de un batch (7 racks) es de 6 minutos, con la mejora se redujo el tiempo a 5.4 minutos, con esto se reduce los tiempos muertos entre actividades múltiples.

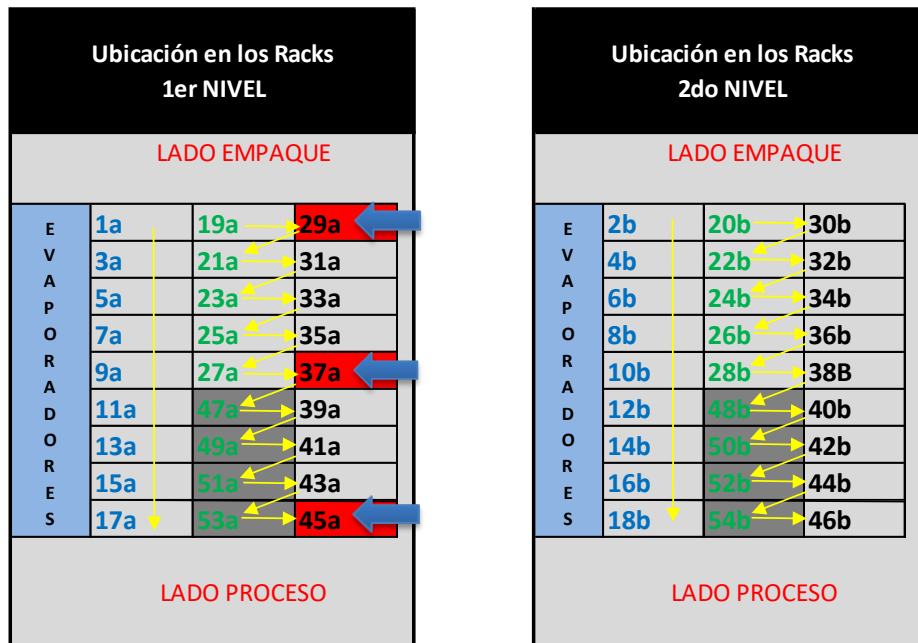


Figura 30. Nueva disposición de ubicación de los rack dentro del túnel de congelamiento

Se muestra la ubicación de los racks con la numeración correlativa que indica la forma de cómo se va colocando los racks.

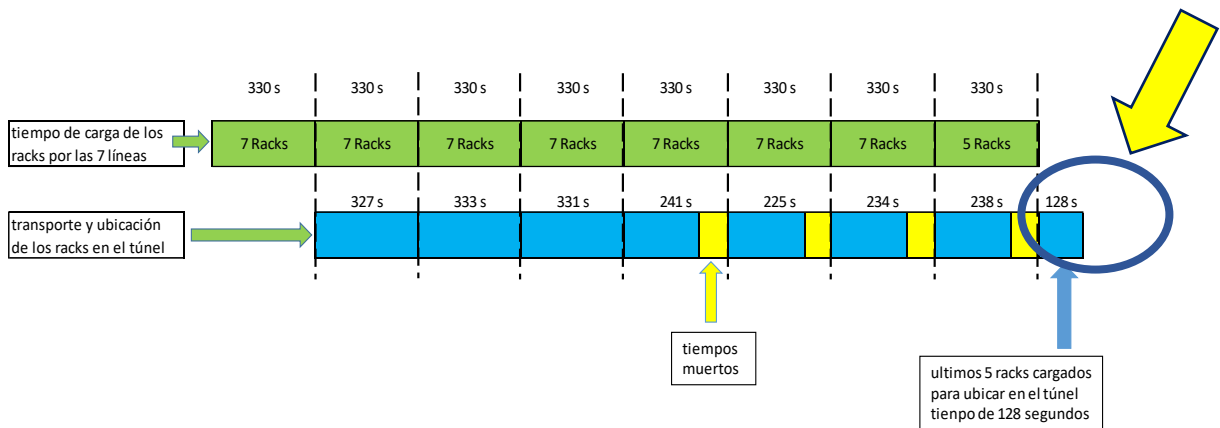




















Figura 31. Tiempos de carga de los racks y la ubicación en simultaneo, tiempos muertos se reducen con el nuevo método.

1. Tiempo de espera a congelar

El cambio para esta etapa del proceso se realizó aplicando un nuevo método para reducir el tiempo y distancias de recorrido para la actividad del tiempo de espera que se analiza cada una de las actividades para el ciclo de congelamiento.

Tabla 34. Diagrama de actividades para el inicio de congelamiento post-test

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO PARA EL INICIO A CONGELAR PRE-TEST											
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.					RESUMEN				
PUESTO DE TRABAJO		MANTENIMEINTO					ACTIVIDADES	PRE TEST	POST TEST		
ACTIVIDADES:		ESPERA A CONGELAR					OPERACIÓN 	5			
UNIDAD:		CONSUMO HUMANO					INSPECCIÓN 				
OBJETO:		ACTIVIDADES ANTES DEL INICIO DE CONGELAMIENTO					TRANSPORTE 	3			
LUGAR:		SALA DE PROCESO					DEMORA 				
ELABORADO POR:		DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA			FECHA DE ELABORACIÓN		5/10/2019	ALMACENAMIENTO 			
ETAPA	ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIEMPO	VALOR		
								DISTANCIA (m)	(HR:MIN:SEG)	SI	NO
tiempo de espera a congelar	1	recibe la llamada de carga completa del túnel						0	0:00:10	X	X
	2	toma los pinchares						3	0:00:05	X	
	3	se dirige al túnel						40	0:01:02		
	4	ingresa al túnel a colocar los sensores						26	0:02:18	X	
	5	se traslada a sala de máquinas						20	0:01:15		X
	6	pone en operación el compresor frigorifico						10	0:00:10	X	
	7	retorna a sala de control						20	0:00:14		X
	8	inicia congelamiento del túnel						40	0:00:03	X	
total			5		3			159	0:05:17	5	3

Fuente: elaboración propia.

Comparativa de la mejora.

ACTIVIDAD	agregan valor	no agregan valor	tiempo (s)	distancia (m)
ANTES	7	8	419	251
DESPUÉS	5	3	317	159

Tabla 35. Tiempo estandar carga del túnel post-test.

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR														
EMPRESA		TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.				ÁREA			CONSUMO HUMANO DIRECTO					
METODO		PRE TEST		POST TEST		PROCESO			tiempo de espera a congelar					
ELABORADO POR		DAVID ROSALES FIGUEROA				PRODUCTO			54 rack´s (68.4 Tn)					
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (HOMBRE)				TOTAL SUPLEMENTO % TN	TIEMPO ESTÁNDAR (segundos)
			H	E	CD	CS			Np	Fa	Ca	Tm		
3	tiempo espera	302	0.03	0.00	-0.03	0.00	1	302	5%	4%	3%	4%	16%	350
TIEMPO TOTAL DE ESPERA A CONGELAR (MIN)														6
TIEMPO TOTAL DE ESPERA A CONGELAR (HORAS)														0.10

Fuente: elaboración propia.

El nuevo tiempo estándar redujo la distancia y el tiempo para las actividades de inicio de congelamiento del túnel, en este punto se realizó un instructivo que realiza esta acción en paralelo con la carga del túnel anexado en la tesis, con este instructivo el tiempo de espera a lanzar el túnel será de “0 ” minutos.

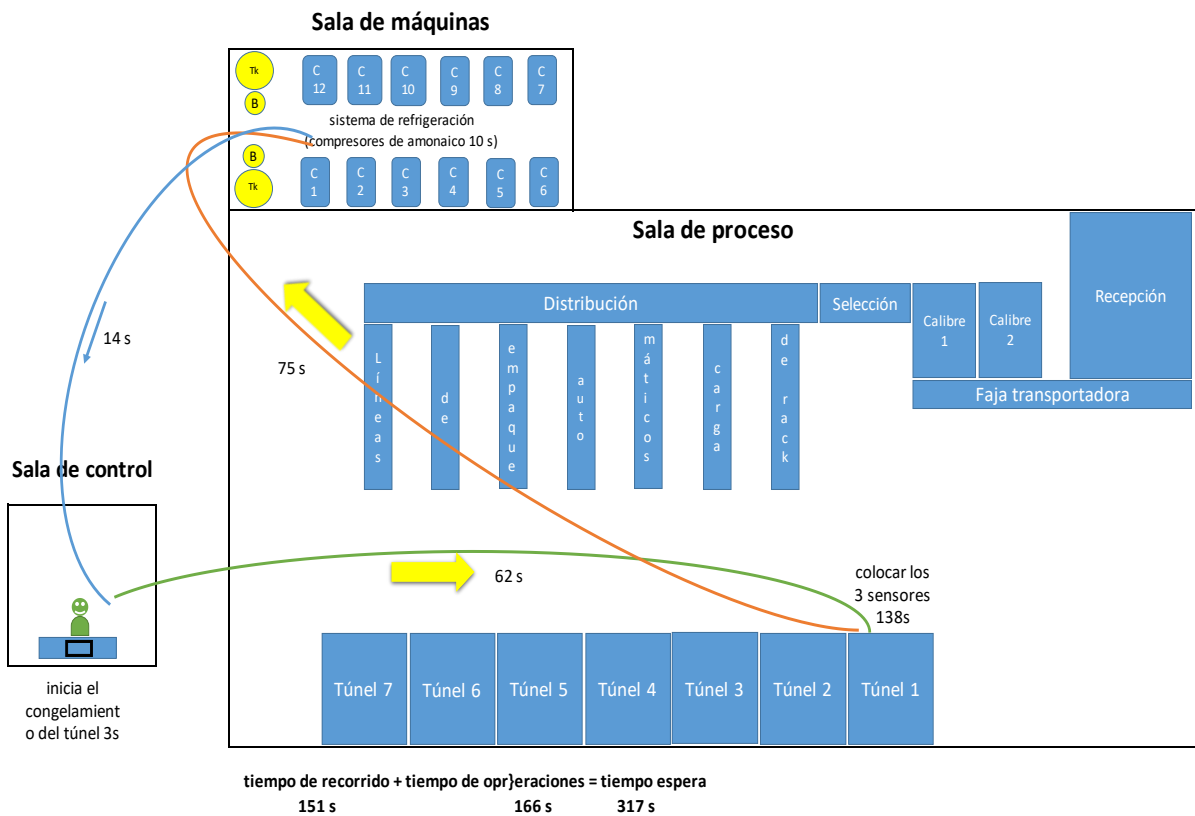


Figura 32. Tiempo espera a lanzar el túnel, (317 segundos) post-test.

Comparativa de la mejora.

Tiempo Estandar	horas
antes	0.14
después	0.1

Productividad Post-test

Tabla 36. Eficiencia, eficacia y productividad del mes de setiembre (post-test)

PRODUCTIVIDAD DEL CICLO DE CONGELAMIENTO DEL MES DE SETIEMBRE								
EMPRESA	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.			ÁREA		CONSUMO HUMANO		
METODO	PRE TEST	POST TEST		PROCESO		CICLO DE CONGELAMIENTO		
ELABORADO POR	DAVID ROSALES FIGUEROA			PRODUCTO		JUREL CONGELADO		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN			TÉCNICA	INSTRUMENTO	FORMULA		
EFICIENCIA	Generadas a partir de las horas programadas del tiempo total del ciclo de congelamiento			observacion	cronometro	% EFICIENCIA = (H.H. UTILIZADAS/ H.H. PROGRAMADAS)*100		
EFICACIA	Generadas a partir del las toneladas producidas y las unidades programadas			observacion	cronometro	% EFICIENCIA = (UNID. PRODUCIDAS / UNID. PROGRAMADAS)*100		
PRODUCTIVIDAD	no se han implementado mejoras en esta etapa inicial			observacion	cronometro	PRODUCTIVIDAD = (EFICIENCIA x EFICACIA)		
CICLO DE CONGELAMIENTO (Hr)								
Muestra	fecha	H.H. UTILIZADAS	H.H. PROGRAMADAS	UNID. PRODUCIDAS TM/Hr	UNID. PROGRAMADAS TM/Hr	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	2-Set	1.12	1.00	52.10	60.00	89.3%	86.83%	77.5%
2	3-Set	1.13	1.00	51.20	60.00	88.5%	85.33%	75.5%
3	4-Set	1.14	1.00	52.30	60.00	87.7%	87.17%	76.5%
4	5-Set	1.13	1.00	52.40	60.00	88.5%	87.33%	77.3%
5	6-Set	1.12	1.00	53.00	60.00	89.3%	88.33%	78.9%
6	7-Set	1.13	1.00	52.40	60.00	88.5%	87.33%	77.3%
7	8-Set	1.12	1.00	52.10	60.00	89.3%	86.83%	77.5%
8	9-Set	1.12	1.00	54.00	60.00	89.3%	90.00%	80.4%
9	10-Set	1.12	1.00	51.00	60.00	89.3%	85.00%	75.9%
10	11-Set	1.12	1.00	52.30	60.00	89.3%	87.17%	77.8%
11	12-Set	1.11	1.00	51.70	60.00	90.1%	86.17%	77.6%
12	13-Set	1.13	1.00	53.10	60.00	88.5%	88.50%	78.3%
13	14-Set	1.13	1.00	52.30	60.00	88.5%	87.17%	77.1%
14	15-Set	1.12	1.00	51.90	60.00	89.3%	86.50%	77.2%
15	16-Set	1.13	1.00	52.30	60.00	88.5%	87.17%	77.1%
16	17-Set	1.12	1.00	52.10	60.00	89.3%	86.83%	77.5%
17	18-Set	1.13	1.00	52.10	60.00	88.5%	86.83%	76.8%
18	19-Set	1.12	1.00	52.30	60.00	89.3%	87.17%	77.8%
19	20-Set	1.13	1.00	51.20	60.00	88.5%	85.33%	75.5%
20	21-Set	1.13	1.00	51.20	60.00	88.5%	85.33%	75.5%
21	22-Set	1.13	1.00	50.30	60.00	88.5%	83.83%	74.2%
22	23-Set	1.13	1.00	50.40	60.00	88.5%	84.00%	74.3%
23	24-Set	1.13	1.00	52.00	60.00	88.5%	86.67%	76.7%
24	25-Set	1.12	1.00	51.00	60.00	89.3%	85.00%	75.9%
25	26-Set	1.12	1.00	52.00	60.00	89.3%	86.67%	77.4%
PROMEDIO						88.9%	86.6%	76.9%

Fuente: elaboración propia.

Evaluación Económica

Además de los costos de implementación de la mejora que sumaban un valor de S/16,985.00; se tomó en cuenta el costo para sostener la mejora mostrado en la siguiente tabla:

Tabla 37. Sostenimiento de mejora mensualmente

Costos para sostener mejora (mensual)		
Capacitación	S/	150.00
Mantenimiento	S/	280.00
Total	S/	430.00

El monto total para sostener la mejora fue de S/430. En cuanto a los egresos obtenidos o que se podrían obtener según la mejora, se basó en el tiempo ahorrado entre el pre test y el post test.

Tabla 38. Tiempo de procesos pre y post test

Proceso	Tiempo Pre test (hrs)	Tiempo Post test (hrs)
Envoltura	1.38	1.09
Carga de túnel	0.8	0.72
Congelamiento	0.14	0.1
Total	2.32	1.91

Por lo tanto, mediante la diferencia de estos valores se obtendría los siguiente:

Tabla 39. Diferencia pre y post test

Tiempos en horas (mensual)		
Pre test	Post test	Diferencia
2.32	1.91	0.41

Es decir, el ahorro de tiempo mensual fue de 0.41 horas, pero por proceso (por producto final obtenido); por lo cual, se tomó en cuenta también la producción que se programa mensual de acuerdo con el post test obtenido de la eficacia.

Tabla 40. Tiempo ahorrado al mes

Producción mensual	Tiempo total ahorrado (hrs)
1800	738

Ya que la producción programada diaria fue de 60 y tomando 30 días al mes en promedio; se obtuvo un tiempo total ahorrado de 783 hrs. Con el fin de obtener el beneficio en cantidades monetarias, se multiplicó dicho tiempo ahorrado por el costo de unitario del operario (S/4.17 por hora) según sueldo base y beneficios sociales.

Tabla 41. Beneficio obtenido

Beneficio mensual (S/.)
S/ 3,075.00

Se obtuvo un beneficio mensual S/3,075.00. Todos estos valores de costos y beneficios se trasladaron al flujo económico que se muestra debajo:

Tabla 42. Flujo económico

Flujo económico													
Concepto/mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Beneficio mensual		S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00
Ingresos (+)	S/ -	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00	S/ 3,075.00
Costos de implementación	S/16,985.00												
Costos para sostener mejora		S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00
Egresos (-)	S/16,985.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00	S/ 430.00
Saldo	-S/16,985.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00	S/ 2,645.00
Saldo acumulado	-S/16,985.00	-S/14,340.00	-S/11,695.00	-S/9,050.00	-S/6,405.00	-S/3,760.00	-S/ 1,115.00	S/ 1,530.00	S/ 4,175.00	S/ 6,820.00	S/ 9,465.00	S/ 12,110.00	S/ 14,755.00

Se puede entender en este flujo que se recuperaría lo invertido a partir del mes 7 después de la mejora; además los ratios financieros fueron positivos, tales como el VNA (S/14,755.00) y el TIR (11.23%), por lo cual fue un proyecto viable y

conveniente económicamente. Así mismo, el valor del beneficio/costo fue de S/1.67; es decir se obtendrían ganancias por encima del 50% de lo invertido.

Etapas 6. Definir

En la etapa de establecer se detalló los cambios realizados para el nuevo método; por lo que, en esta etapa, se define en conjunto con los directivos de la empresa, en un procedimiento lo puesto a implantar.

Etapas 7. Implantar

Conociendo todo lo dispuesto e implementado dentro del nuevo método, por parte de los autores de la investigación y los directivos, se procedió a implantar dicho método. Para ello, se informó y capacitó a los operarios del área de la empresa donde se desarrolló la mejora al máximo detalle, así ellos conozcan lo nuevo a realizar y se cumpla el nuevo método.

Etapas 8. Controlar y mantener su uso

Esta etapa es constante, ya que se debe controlar e inspeccionar que el nuevo método implantado se cumpla tal como se propuso. Para ello, el supervisor a cargo usa los diagramas desarrollados en el post test de este trabajo de investigación, con el fin de comprobar que cada operación se realice de acuerdo con lo establecido y en el tiempo estándar promedio.

Es importante mencionar que el diagrama principal a usar es el Diagrama de Análisis de Procesos; puesto que en él se muestra mayor detalle, no sólo con las operaciones sino también con sus propias actividades. Además, cada vez que se integre un nuevo personal, máquina o equipo; se debe realizar nuevamente el análisis del método. El detalle de lo dispuesto para sostener la mejora implementada se mostró en la evaluación económica.

3.6. Métodos de análisis de datos

Análisis descriptivo:

Para los análisis de medidas como (media, mediana y moda), y medidas de variabilidad (desviación estándar, rango, varianza y coeficiente de variabilidad)

(Valderrama, 2014, p.230). La recolección de datos, su análisis y comportamiento, son interpretaciones que se realizan con un conjunto de métodos estadísticos, en este estudio se utilizó el promedio y porcentaje como medidas de tendencia que interpretan una mejora en la productividad de los procesos.

La estadística descriptiva según, **Córdova, (2003)**, “se denomina estadística descriptiva, al conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos” (p. 1). La estadística descriptiva es la técnica numérica que describe los datos, los presenta y organiza, con el fin de facilitar la comprensión, estos datos pueden registrarse en tablas, medidas numérica y gráficas. En la aplicación de esta tesis se analizan los datos recolectados de la eficiencia, eficacia y productividad, con indicadores que muestran el antes y después al implantar la metodología.

Análisis inferencial (para la prueba de hipótesis):

Estudia las muestras su comportamiento y propiedades, su posibilidad y límites con la universalización de los resultados obtenidos de las poblaciones que representan. Su objetivo es generalizar las propiedades de la población en estudio, apoyándose en los resultados de una muestra que representa dicha población.

3.7. Aspectos éticos

El estudio realizado en el desarrollo de la tesis es de carácter confidencial y de respeto a la privacidad por el manejo de la información mostrada, así también las personas que están involucradas. El presente desarrollo de la tesis está redactado con la norma ISO 690, respetando la autoría de investigadores y sus propuestas citando a cada una de ellas. También se hace mención de que toda información está autorizada por el gerente de la empresa y los datos obtenidos de la investigación serán respetados por ser de carácter privado a la aplicación.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Tabla 43. Resultados descriptivos

		PRODUCTIVIDAD PRE	PRODUCTIVIDAD POST	EFICIENCIA PRE	EFICIENCIA POST	EFICACIA PRE	EFICACIA POST
N	Válido	25	25	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		54,7800	76,9400	79,9440	86,5584	54,7800	76,9400
Mediana		54,8000	77,2000	80,0000	86,8300	54,8000	77,2000
Moda		54,80 ^a	75,50 ^a	80,60 ^a	87,17	54,80 ^a	75,50 ^a
Desviación		2,11640	1,35769	1,59402	1,37923	2,11640	1,35769
Asimetría		-2,572	,063	-2,878	,095	-2,572	,063
Mínimo		46,50	74,20	73,50	83,83	46,50	74,20
Máximo		57,20	80,40	81,30	90,00	57,20	80,40

Según los resultados del análisis estadístico se observa que los valores de las medias antes son menores a los resultados de las medias después para la eficiencia, eficacia y productividad; puesto que su valor mejoró en promedio.

Además, la desviación, disminuyó en todos los casos; es decir los datos se acercaron en cierto nivel.

La asimetría pasó de negativo a positivo en todos los casos; es decir, gran cantidad de datos estuvieron por encima de la media para el pre test; y para el post test, pasaron a estar por debajo la mayoría.

Análisis Inferencial.

En base al resultado de normalidad se decidirá el tipo de prueba que se realizará, pudiendo ser:

PRUEBA T: Para distribución normal

WILCOXON: Para distribución no normal.

Si:

Muestra grande > 30 ; la prueba de normalidad es Kolmogorov-Smirnov

Muestra pequeña ≤ 30 ; la prueba de Shapiro-Wilk

Contraste de hipótesis general

Es una muestra pequeña ya que fueron menos de 30 datos (25); por lo que se realizó la prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Además, tomar en cuenta para elegir estadígrafo:

Tabla 44. Condiciones para elección de estadígrafo de contraste

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO A UTILIZAR
PARAMÉTRICO	PARAMÉTRICO	T STUDENT
PARAMÉTRICO	NO PARAMÉTRICO	WILCOXON
NO PARAMÉTRICO	NO PARAMÉTRICO	WILCOXON
NO PARAMÉTRICO	PARAMÉTRICO	WILCOXON

Tabla 45. Normalidad hipótesis general

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig
Productividad Pre	,762	25	,000
Productividad Post	,953	25	,294

Un valor (pre test) es no paramétrico; por lo que se desarrolló el contraste con el estadígrafo de Wilcoxon.

Si:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se acepta hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se rechaza hipótesis nula

Tabla 46. Contraste de hipótesis general

	Productividad Post – Productividad Pre
Z	-4,372 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De acuerdo con la regla de decisión, $p \text{ valor} \leq 0.05$, como resultado dio 0.000, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir, la aplicación del

estudio del trabajo mejora la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. Callao-2019.

Contraste de hipótesis específica 1

Es una muestra pequeña ya que fueron menos de 30 datos (25); por lo que se realizó la prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 47. Normalidad hipótesis específica 1

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre	,697	25	,000
Eficiencia Post	,810	25	,000

Ambos valores (pre y post test) son no paramétricos; por lo que se desarrolló el contraste de la hipótesis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Si:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se acepta hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se rechaza hipótesis nula

Tabla 48. Contraste de hipótesis específica 1

	Eficiencia Post – Eficiencia Pre
Z	-4,377 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De acuerdo con la regla de decisión, $p \text{ valor} \leq 0.05$, como resultado dio 0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir, la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. Callao-2019.

Contraste de hipótesis específica 2

Es una muestra pequeña ya que fueron menos de 30 datos (25); por lo que se realizó la prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 49. Normalidad hipótesis específica 2

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre	,801	25	,000
Eficacia Post	,941	25	,160

Uno de los valores (post test) es no paramétrico; por lo que también se desarrolló el contraste de la hipótesis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Si:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. callao-2019.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se acepta hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se rechaza hipótesis nula

Tabla 50. Contraste de hipótesis específica 2

	Eficacia Post – Eficacia Pre
Z	-4,372 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De acuerdo con la regla de decisión, $p \text{ valor} \leq 0.05$, y el resultado fue de 0.000, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna; es decir, la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del ciclo de congelamiento de la planta de congelados, Tecnológica de Alimentos S.A. Callao-2019.

V. DISCUSSION

Considerando que FARJE, Christian en su tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. Logra obtener con la aplicación de la mejora de procesos se aumenta la producción en un 24.93% y así aumentar la lista de producción del 0.2042 al 0.2551, la aplicación de mejora de proceso de actividades se elevó la eficiencia en un 10.47% alcanzando un aumento en los índices de eficiencia del 0.45483 al 0.5063 y con la aplicación de la mejora de procesos se elevó la eficacia en un 13.08% aumentando los índices de eficacia del 0.4410 al 0.4987; MUÑOZ, Moisés. en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. Manifiesta que con la aplicación de la mejora de procesos a través de procesos y métodos obtuvieron tiempos de producción bajos reduciendo tiempo de incidencias en las actividades de los procesos, elevando la eficiencia de un 86.54% a un 95% es decir un 8.46%, y GÓMEZ, Cristian en su tesis para obtener el título Ingeniería Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, 2017, también se dice que la mejora de proceso aumenta la eficacia en el área de producción ahí se observamos que primeramente la mitad de la eficacia era de 0.7404, y posterior mente del crecimiento de la propuesta se logra una media de la eficacia de 0.8475, logrando así un aumento del 14.47% de la media de la eficacia en el área de elaboración de la organización después de la aplicación de la mejora de procesos

Similarmente se puede observar en el trabajo de investigación presente, que los índices de eficiencia, de 80.0 % a 88.9%; la eficacia de 68.5% a 86.6%; y productividad de 54.8% a 76.9%, con la mejora de procesos.

VI. CONCLUSIONES

Se llega a las siguientes conclusiones:

- La productividad se incrementó en un 28.7%; lo cual significó que el estudio del trabajo mejora sustancialmente la productividad de la planta de producción en la empresa, debido a las mejoras realizadas en el lugar, a través de la eficiencia y eficacia.
- Así mismo, se incrementó la eficiencia en un 11%; por lo tanto, se pudo concluir que el estudio del trabajo mejora la eficiencia de la planta de producción en la empresa; esto debido principalmente a la reducción de actividades que agregaban valor; así el tiempo fue mucho más útil.
- Finalmente, la eficacia se incrementó en 21%, cumpliendo las cuotas de producción programadas, reduciendo tiempos y llegando a producir (producción programa) mucho más; así se logró concluir que el estudio del trabajo mejora la eficacia de la planta de producción en la empresa; esto debido principalmente a la reducción de actividades que agregaban valor; así el tiempo fue mucho más útil.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

Continuar con el estudio de tiempos para la mejora de los procesos complementarios, para seguir incrementando la productividad.

Aplicar herramientas de Lean Manufacturing, con la finalidad de ingresar a un proceso de mejora continua.

Debe proponerse la evaluación de otras áreas de la empresa para tener una mayor influencia de la metodología y que todos comprendan los alcances que se pueden lograr, este conocimiento debe estar en cada uno de los trabajadores.

REFERENCIAS

PORTILLO, Cristian. Estudio del trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa fibra acero S.A., Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingeniería, 2010. 309pp.

USTATE, Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa metales y derivados S.A., Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2007. 46pp.

PINEDA, José. Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de piso de granito en la fábrica casa blanca S.A., Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 151pp.

ALZATE, Nathalia. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación., Tesis (Ingeniero Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. 79pp.

RIVERA, Erick. Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá., Tesis (Ingeniero Industrial). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, 2014. 198pp.

ESPINOZA, Kiara. Distribución de planta para incrementar la productividad en la empresa Tejidos Global S.A.C. del distrito de Santa Anita, Lima, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 126pp.

ALEJANDRÍA, Alex. Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en las instalaciones de aire acondicionado de la empresa climatización serviconfort S.A.C., Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 127pp.

CALDERÓN, Katherine. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. Cercado de Lima 2017., Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 104pp.

CAMACHO, Hilda. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de mantenimiento del concesionario automotriz de la Red Volkswagen Ernesto Flechelle S.A. 2017., Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 112pp.

CHAMPA, Juan. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de pintura mantenimiento del concesionario automotriz de la Red Volkswagen Ernesto en la empresa resinas sintéticas y derivados S.A. San Martín de Porras, 2017., Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 157pp.

CRUZ, Elesván. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de barras de atención de la empresa CINEYCER, San Juan de Lurigancho, 2017., Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 152pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTA	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I. ESTUDIO DEL TRABAJO	"El estudio del trabajo es la evaluación de los métodos utilizados en las actividades para luego mejorar de manera eficaz y con mayor eficiencia la utilización de recursos definiendo nuevas normas para las actividades que se realizan" (kanawaty, 1996, p.24).	El estudio del trabajo analiza las actividades que se realizan en la unidad operativa de CHD, los métodos y tiempos que se utilizan en sus operaciones serán optimizadas y se regirán con nuevas normas para ser controladas en el tiempo.	Métodos	$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$ <p>IA = Índice de actividades TAV = Total actividades que agregan valor TANV = Total actividades que no agregan valor</p>	Ficha de recolección de datos	Razón
			Tiempos	$TE = TN \times (1 + S)$ <p>TE = Tiempo estandar TN = Tiempo normal S = Suplementos</p>		
V.D. PRODUCTIVIDAD	"la productividad es el conjunto de relaciones entre la producción de un servicio o productos y los recursos empleados para obtenerlos, por lo tanto, la productividad requiere del uso eficiente de cada uno de los elementos que representa un recurso (energía, trabajo, datos, bienes, etc. Por ello la relación entre producto e insumo representa la productividad" (Prokopenko, 1989, p.3).	La productividad es aplicada en la eficiencia y la eficacia de los procesos de planta de congelado, en las operaciones de los túneles de congelamiento, a través de sus indicadores que muestran la relación entre unidades producidas y planificadas en un tiempo determinado.	Eficacia	$E = \frac{UP}{UPL} \times 100\%$ <p>E = Eficacia UP = Unidades producidas UPL = Unidades planificadas</p>	Ficha de recolección de datos	Razón
			Eficiencia	$EF = \frac{TU}{TT} \times 100\%$ <p>EF = Eficiencia TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total</p>		

Anexo 2: Capacitaciones del personal de producción

Capacitaciones en los procedimientos de Envoltura, Carga del tunel y espera de lanzamiento para el congelamiento.



Anexo 3: Control de asistencia capacitación de envoltura.



TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.
RUC 26100971773
ACTIVIDAD ECONOMICA: ELABORACION Y CONSERVACION DE PESCADO, CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

CONTROL DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

UNIDAD OPERATIVA: CONSUMO HUMANO DIRECCION: CALCHO
N° DE TRABAJADORES EN UNIDAD OPERATIVA / EP: 20
TEMA: PROCEDIMIENTO ENVOLTURA DE CAJAS
EXPOSITOR: DAVID ROSALES F. FIRMA DE EXPOSITOR: [Firma]
FECHA: 23-10-19 HORA DE INICIO: 9:00 AM
AMBIENTE: SALA DE CAPACITACION N° DE HORAS: 1
MARCAR CON X:
Inducción: ☐ Entrenamiento: ☐ Charlas Diarias: ☐ Otros (Detallar): _____
Capacitación: ☒ Simulacro de emergencia: ☐ Reunión: ☐ _____

No	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	N°DNI	ÁREA	FIRMA	Hora de Ingreso
1	Dennis Marica Sipión	16801522	Producción	[Firma]	07:35
2	Eddy Mendoza S.	09101801	Almacén	[Firma]	07:35
3	Roberto F. Solazur R.	43666168	Producción	[Firma]	07:35
4	Adrián A. Tenacl M.	10190191	Medio	[Firma]	8:35
5	Percy Reutererain	41594411	Almacén	[Firma]	7:30
6	Pedro Cruz Rubio	25809559	Prod	[Firma]	07:30
7	Vitor Paulo Sauty	10679511	Prod	[Firma]	7:30
8	Cirilo Panto Cusi	16125420	Prod	[Firma]	7:30
9	Michael Ramos Avila	45668494	Producción	[Firma]	07:30
10	Henry Romero Muñoz	40171710	Prod	[Firma]	07:30
11	Jorge Molina Montes	10115265	Producción	[Firma]	
12	Vicente Flores	80652738	MANITO	[Firma]	7:30
13	Mario Arandaño Tarur	40600079	Prod	[Firma]	
14	Jorge Silva Panduro	41880657	MANITO	[Firma]	7:30
15	Daniel Navas Del Aguila	3376678	Prod	[Firma]	07:36
16	Blanco Moyla	13552103	Prod	[Firma]	07:36
17	Roberto Serna Sarmiento	41940486	Producción	[Firma]	07:30
18	Marcos Almeida Bassies	21846005	Prod	[Firma]	07:30
19	Alfonso Pasquín Sanjales	40970779	Producción	[Firma]	07:30
20	Edgar Chirinos Veronata	17259028	Medio	[Firma]	07:35

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLE DEL REGISTRO

Nombre y Apellido: _____

Fecha: _____

Cargo: _____

Firma: _____

Anexo 4: Control de asistencia capacitación de carga de túnel.



TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.
RUC 28100971772

ACTIVIDAD ECONOMICA: ELABORACION Y CONSERVACION DE PESCADO, CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

CONTROL DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

UNIDAD OPERATIVA: CONCRETO HUMANO DIRECCION: CAUCHO
N° DE TRABAJADORES EN UNIDAD OPERATIVA / EP: 18
TEMA: PROCEDIMIENTO PARA CARGA DEL TUNEL
EXPOSITOR: DAVID ROSALES F. FIRMA DE EXPOSITOR: [Firma]
FECHA: 23-10-19 HORA DE INICIO: 10:00 AM
AMBIENTE: CASA DE CAPACITACION N° DE HORAS: 2
MARCAR CON X:
Inducción: ☐ Entrenamiento: ☐ Charlas Diarias: ☐ Otros (Detallar): _____
Capacitación: ☒ Simulacro de emergencia: ☐ Reunión: ☐ _____

No	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	N°DNI	ÁREA	FIRMA	Hora d Ingres
1	VICTOR VELAZCO N. Toledo	4361181	Produc.	[Firma]	7:45
2	DAVID ALICA SIPION	168052	Produc.	[Firma]	07:45
3	Eddy Mendoza S.	09701801	Produc.	[Firma]	07:45
4	Walter Belarmino Roldan	32192420	Calidad	[Firma]	07:45
5	Walter Barrios Sandoval	10657131	Produc.	[Firma]	7:45
6	Xelmeo Barrios Sandoval	41940486	Produc.	[Firma]	7:45
7	Cirilo Peña Cusi	16125460	Produc.	[Firma]	7:45
8	PELLO Cusi Rubio	25809259	Produc.	[Firma]	7:45
9	MICHAEL RUIZ AVILA	45663494	Produc.	[Firma]	07:45
10	Henry Romero Nuñez	4077712	Produc.	[Firma]	07:45
11	Mario Avendano Tovar	40667079	Produc.	[Firma]	07:45
12	JORGE MOLINA MONTE	10113265	Produc.	[Firma]	
13	Q. BLANCO MONTE	17552105	Produc.	[Firma]	07:45
14	Raul Benito Cayabamba C.	10665998	Produc.	[Firma]	07:45
15	Marcos Alejandro Barrios	21835005	Produc.	[Firma]	07:45
16	JORGE SILVA PANDURO	41380657	Produc.	[Firma]	7:45
17	VICTOR FLORES	80652938	Produc.	[Firma]	7:45
18	Juan Pascual Jorjales	40990775	Produc.	[Firma]	07:45
19					
20					

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLE DEL REGISTRO

Nombre y Apellido: _____ Fecha: _____

Cargo: _____ Firma: _____

Anexo 5: Control de asistencia capacitación para espera de lanzamiento.



TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.
RUC 20100971772
ACTIVIDAD ECONÓMICA: ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PESCADO, CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

CONTROL DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

UNIDAD OPERATIVA: CONSUMO HUMANO DIRECCION: CALLAO
N° DE TRABAJADORES EN UNIDAD OPERATIVA / EP: 19
TEMA: PROCEDIMIENTO PARA COORDINACIÓN TIEMPO DE ESPERA
EXPOSITOR: DAVID ROSALES F. FIRMA DE EXPOSITOR: [Firma]
FECHA: 23-10-19 HORA DE INICIO: 14:00
AMBIENTE: EXTRA DE CAPACITACIÓN N° DE HORAS: 1

MARCAR CON X:

Inducción: ☐ Entrenamiento: ☐ Charlas Diarias: ☐ Otros (Detallar): _____
Capacitación: ☒ Simulacro de emergencia: ☐ Reunión: ☐ _____

No	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	N°DNI	ÁREA	FIRMA	Hora d Ingres
1	David Rosales F.	91081204	Manita	[Firma]	
2	Juan Páez	40976397	Prode	[Firma]	
3	Karl Páez	80613169	Pool	[Firma]	
4	C. Blanco Manja	1452105	Tru	[Firma]	
5	JORGE SILVA PANDURO	91380657	Manita	[Firma]	
6	Daniel Navas Del Aguila	83766236	Prod	[Firma]	
7	Jorge Molina Morales	1045265	Prodece	[Firma]	
8	Reinerio Gilvane Canayo	41728125	Prod.	[Firma]	
9	Roberto Gómez Bermúdez	41740496	Prodece	[Firma]	
10	María Arandaño Carr	40604079	Prod.	[Firma]	
11	Henry Romero Nunez	4071772	prod.	[Firma]	
12	Victor Pantoja Sandoval	10674371	Prod	[Firma]	
13	Jorge Resurrección	43974111	Manita	[Firma]	
14	Ricardo A. Ford	10194156	4	[Firma]	
15	MICHAEL RAMOS ANITA	45668494	Producción	[Firma]	
16	Francisco Almonda Bonifacio	21896003	Prod	[Firma]	
17	Eddy Mendoza S.	01701001	Manita	[Firma]	
18	Donato Peña Sipran	1690522	Manita	[Firma]	
19	Walter Beltrano Rosendo	12510712	Calidad	[Firma]	04:30
20					

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLE DEL REGISTRO

Nombre y Apellido: _____

Fecha: _____

Cargo: _____

Firma: _____

Anexo 6: Reconocimiento de la mejora.



**SEGURIDAD Y
SOSTENIBILIDAD**

**OPERACIÓN
EXCELENTE**

DAVID ROSALES FIGUEROA

PLANTA CHD

Proceso de congelado/mantenimiento

Has sido reconocido por presentar la Idea de Mejora: "Mejorar la productividad del ciclo de congelamiento de la planta de congelado". Te animamos a seguir demostrando las conductas que fortalecen nuestra cultura en el día a día.
¡Gracias por vivir nuestros valores TASA!



Representante TASA



Anexo 7: Procedimiento lanzamiento de túneles de congelamiento (anterior).

**PROCEDIMIENTO
LANZAMIENTO DE TÚNELES DE
CONGELAMIENTO**



**PROCEDIMIENTO
LANZAMIENTO DE TÚNELES DE
CONGELAMIENTO**

Versión N°:
03

Página:
2 de 5

Código: DCG08-P07

1. OBJETIVO

- Describir las actividades necesarias antes, durante y después del lanzamiento de un túnel de congelamiento, controlando los riesgos y aspectos ambientales que puedan afectar a las personas, instalaciones o al proceso productivo.

2. ALCANCE

- Estos procedimientos alcanzan a todas las actividades realizadas después de la carga del túnel hasta antes de descargar el túnel una vez culminado el ciclo de congelamiento.

3. RESPONSABLES

Los responsables que se ejecute el procedimiento son:

Líder

- Jefe de Operaciones de Frío y Mantenimiento
- Jefe de Planta de Congelados

Participantes

- Superintendente de Planta de Congelados
- Supervisor de Mantenimiento
- Técnico de Frío
- ***Jefe de Turno de Calidad***
- ***Operador de Montacargas***
- ***Llenadora de Túneles***
- ***Operador de Paletizador***

4. REFERENCIAS

- Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
- Matriz de Aspectos Ambientales.
- Manual Técnico de Equipos.
- Referencias y experiencias de personal especialista y usuarios de equipos.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- **Túnel de congelamiento:** Lugar donde se lleva a cabo el ciclo de congelamiento de la materia prima.
- **Carga de túnel de congelamiento:** Conjunto de actividades que realiza el Operario de Montacargas de llenar el túnel de congelamiento con la cantidad de racks requerida.
- **Descarga del túnel de congelamiento:** Conjunto de actividades que realiza el Operario de Montacargas de extraer los racks del túnel de congelamiento.
- **Lanzar el túnel de congelamiento:** Actividad realizada por el Supervisor de Mantenimiento o Técnico de Frío para iniciar el proceso de enfriamiento del túnel de congelamiento.
- **Pinchares:** Sensores de temperatura que permiten monitorear la temperatura de la materia prima durante el ciclo de congelamiento.
- **Racks de congelamiento:** Estructuras de acero diseñados para almacenar, transportar y principalmente congelar la materia prima.
- **Congelamiento o Ciclo de congelamiento:** Comprende desde el lanzamiento de túnel hasta el apagado del túnel.



**PROCEDIMIENTO
LANZAMIENTO DE TÚNELES DE CONGELAMIENTO**

**Versión N°:
03**

**Página:
3 de 5**

Código: DCG08-P07

6. DESCRIPCION

Paso	Cuando	Responsable	Debe	En el plazo
A.	MESES DE VEDA O PRODUCCION			
6.1.	Antes del Lanzamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío	Realizar descongelamiento al túnel y verificar que los evaporadores se encuentren limpios.	
6.2.	Antes del Lanzamiento	Operador de Montacarga / Llenadora de Túneles	Cargar los túneles hasta un máximo de 54 racks de congelamiento, y/o haya un evento que este autorizado el lanzamiento con más de 54 racks.	90 minutos
6.3.	Antes del Lanzamiento	Llenadora de Túneles	Comunicar vía radio ICOM al técnico de frío y/o supervisor de mantenimiento antes de completar la carga del túnel (aproximadamente de 8 a 10 racks), para que puedan colocar los pinchares.	Inmediato.
6.4.	Antes del Lanzamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío	Colocar los pinchares en las 3 ubicaciones establecidas y cerrar parcialmente la puerta del túnel de congelamiento.	Al término de la carga del túnel.
6.5.	Antes del Lanzamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío	Lanzar el túnel de congelamiento, registrando los datos de la fecha y hora, temperaturas de los pinchares (incluye temperatura ambiente) en el formato de control de túneles.	Inmediato.
6.6.	Después del Lanzamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío / Llenadora de Túneles	Verificar que la temperatura ambiente este por debajo o igual que -14°C (ver Scada) y coordinar con la Llenadora de Túneles para que proceda a cerrar la puerta del túnel.	Después de 10 min de iniciar el congelamiento.
6.7.	Después del Lanzamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío / Llenadora de Túneles	Intercambiar información por parte del Supervisor de Mantenimiento y/o Técnico de Frío (fecha, hora y temperaturas de inicio), con la Llenadora de Túneles (cantidad total de racks y embarcaciones de procedencia).	
6.8.	Al final del Tiempo de Congelamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío / Jefe de Turno de Calidad	Verificar las temperaturas de los pinchares, teniendo los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none">• La temperatura del pinchar más calientes tiene que estar menor o igual que - 15°C.• El promedio de los 03 pinchares (o los tomados en cuenta) tiene que estar menor o igual que -18°C.• Si no se llega a la temperatura deseada en el tiempo pronosticado se apagará el túnel y se comunicará al Jefe de Turno de Calidad para la validación de la temperatura.• Si se requiere mayor tiempo de congelamiento se comunicará al Jefe de Planta de Congelados.	Después de 16 horas de congelamiento.



PROCEDIMIENTO
LANZAMIENTO DE TÚNELES DE CONGELAMIENTO

Versión N°:
03

Página:
4 de 5

Código: DCG08-P07

Paso	Cuando	Responsable	Debe	En el plazo
6.9.	Al final del Tiempo de Congelamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío	Si la verificación y las temperaturas de los pinchares son los correctos proceder a apagar el túnel de congelamiento.	Inmediato.
6.10.	Al final del Congelamiento	Supervisor de Mantenimiento / Técnico de Frío	Comunicar al Jefe de Planta de Congelados al término del congelamiento y llenar el formato: Control de Túneles.	Inmediato.
6.11.	En la descarga del Túnel	Técnico de frío	Proceder a retirar los pinchares, <i>teniendo especial cuidado en evitar daños y/o golpes al pichar (sensor), de encontrarse anomalías comunicar al Supervisor de Mantenimiento o al Técnico de Frío.</i>	Inmediato

Anexo 8: Procedimiento lanzamiento de túneles de congelamiento (actual).



Instructivo Operacional de Lanzamiento de Túneles de Congelado









Planta CHD






XXXXXX-IXX


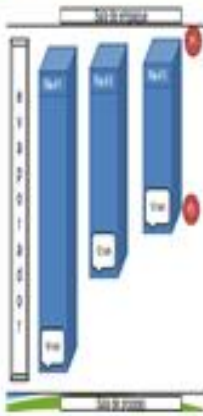




OBJETIVO DEL DOCUMENTO:

Describir de forma clara los pasos a seguir antes, durante y después del ciclo de congelamiento, en el traslado, carga, lanzamiento, congelamiento, del producto en el túnel de congelamiento.

1. ALCANCE	Este instructivo comprende desde inicio de carga del túnel de congelamiento hasta la paletización del producto para su almacenamiento.
2. REFERENCIAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. 2. Matriz de Aspectos Ambientales. 3. Manual Técnico de Equipos. 4. Referencias y experiencias de personal especialista y usuarios de equipos.

3. RECURSOS	
Equipos y herramientas	Insumos
Equipo de protección personal	
<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad c/ barbiqueo  <input checked="" type="checkbox"/> • Zapatos de seguridad  <input checked="" type="checkbox"/> • Lente de seguridad  <input checked="" type="checkbox"/> • Guante de maniobra  <input checked="" type="checkbox"/> • Ropa de trabajo  <input checked="" type="checkbox"/> • Tapones auditivos  <input checked="" type="checkbox"/> • Candado y tarjeta de bloqueo  <input checked="" type="checkbox"/> • Ropa térmica  <input checked="" type="checkbox"/> 	
Otros	

4. RIESGOS		
 ATENCIÓN CON LAS MANOS	 PELIGRO PRODUCTOS TÓXICOS	 PISO RESBALOSO
 RIESGO ELECTRICO	 RUIDO PELIGROSO	

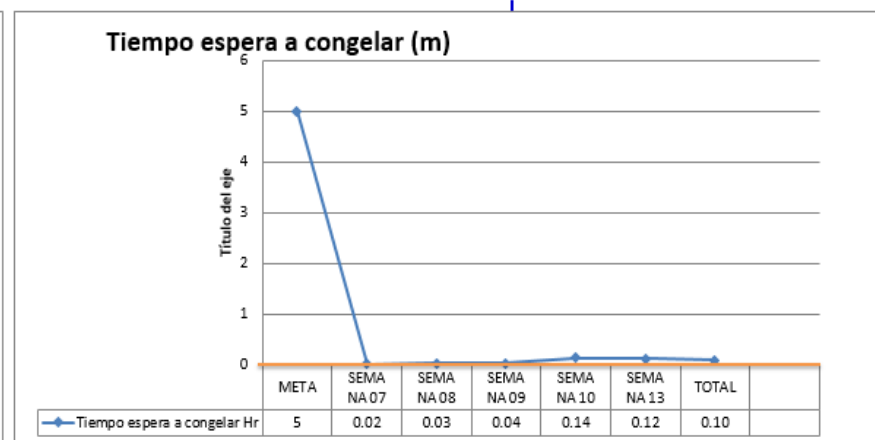
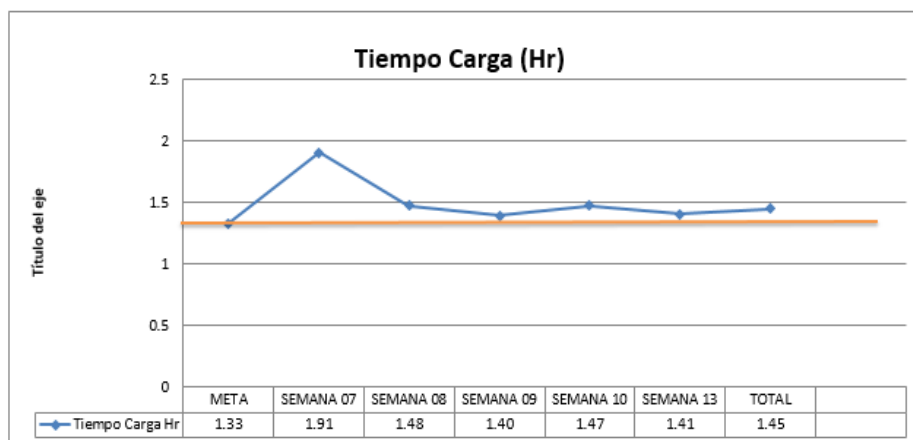
5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
Paso 1:	Tiempo:	Paso 2:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ? Realizar descongelamiento a los evaporadores del túnel y verificar que la limpieza allí sido efectiva, esta actividad se realiza según instructivo.</p> <p>Coordinar con producción el orden de llenado del túnel del 7 al 1.</p> <p>¿QUIÉN? Técnico de Frio.</p>		<p>¿QUÉ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cargar el túnel hasta completar con 40 racks según nueva disposición (18 en fila 1, 12 en fila 2 y 10 en fila 3). ○ Comunicar al frigorista via radio ICOM para colocar los sensores de T°. <p>¿QUIÉN? Operador de Montacarga.</p>
Paso 3:	Tiempo:	Paso 4:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ?</p> <p>Colocar los pinchares P1 y P2 en las ubicaciones establecidas, mientras el operador de montacarga continúa llenando la fila 3.</p> <p>Cuando se haya ingresado el penúltimo rack de la fila, colocar el pinchar P3 en dicho rack, luego retirarse del túnel.</p> <p>¿QUIÉN? Técnico de Frio.</p>		<p>¿QUÉ?</p> <p>Continuar con la carga del túnel hasta completar la fila 2.</p> <p>¿QUIÉN? Operador de Montacarga.</p>
Paso 5:	Tiempo:	Paso 6:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ?</p> <p>Lanzar el compresor de 500 hp del sistema de -42°C, para tener una presión baja previo al lanzamiento del túnel y dirigirse a la sala de control para posteriores coordinaciones.</p> <p>¿QUIÉN? Técnico de Frio.</p>		<p>¿QUÉ?</p> <p>Completar el llenado del túnel, terminando la carga a 54 Racks.</p> <p>¿QUIÉN? Operador de Montacarga.</p>

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
Paso 7:	Tiempo:	Paso 8:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ?</p> <p>Cerrar la puerta parcialmente y comunicar al frigorista para el lanzamiento del túnel.</p> <p>¿QUIÉN?</p> <p>Operador de Montacarga.</p>		<p>¿QUÉ?</p> <p>Realizar el lanzamiento del túnel (Encendido de ventiladores e ingreso de amoníaco) desde el sistema SCADA y tomar los datos en el formato de "Control de túneles".</p> <p>¿QUIÉN?</p> <p>Técnico de Frío.</p>
Paso 9:	Tiempo:	Paso 10:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ?</p> <p>Comunicar la información de lanzamiento del túnel a todos los involucrados via WhatsApp:</p> <ul style="list-style-type: none"> - # de túnel - Fecha - hora de inicio - T_{amb}, T[°]P1, T[°]P2, T[°]P3 - # de Racks - Embarcación - Hora final <p>¿QUIÉN?</p> <p>Técnico de Frío.</p>		<p>¿QUÉ?</p> <p>Verificar la temperatura ambiente a -14°C y comunicar al montacarguista el cierre de la puerta del túnel.</p> <p>¿QUIÉN?</p> <p>Técnico de Frío.</p>
Paso 11:	Tiempo:	Paso 12:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ?</p> <p>Cerrar la puerta del túnel.</p> <p>¿QUIÉN?</p> <p>Operador de Montacarga.</p>		<p>¿QUÉ?</p> <p>Verificar la presión de descarga de las bombas del sk-42°C y las variaciones en los transmisores de presión de cada ingreso de líquido en los túneles en funcionamiento, para tomar acción según instructivo de limpieza de filtros.</p> <p>¿QUIÉN?</p> <p>Técnico de Frío.</p>

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
Paso 13:	Tiempo:	Paso 14:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ? Verificar las temperaturas de los pinchares, Teniendo los criterios según instructivo de congelamiento de túneles.</p> <p>¿QUIÉN? Técnico de Frío.</p>		<p>¿QUÉ? Si la verificación de las temperaturas de los Pinchares son los correctos (promedio -18°C, y temperatura de pinchar máximo -15°C), proceder a apagar el Congelamiento del túnel.</p> <p>¿QUIÉN? Técnico de Frío.</p>
Paso 15:	Tiempo:	Paso 16:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ? Comunicar la información del término de congelamiento a todos los involucrados vía WhatsApp y llenar el formato "control de túneles".</p> <p>¿QUIÉN? Técnico de Frío.</p>		<p>¿QUÉ? Retirar los pinchares, teniendo cuidado de no dañar el sensor de temperatura, de encontrarse dañado comunicar al supervisor de mantenimiento o el técnico de frío.</p> <p>¿QUIÉN? Operador de Paletizado.</p>
Paso 17:	Tiempo:	Paso 28:	Tiempo:
	<p>¿QUÉ? Descargar el túnel y transportar el producto hacia el paletizado.</p> <p>¿QUIÉN? Operador de paletizado</p>		<p>¿QUÉ? Paletizar en palets y enfriar enfriar para su Almacenamiento.</p> <p>¿QUIÉN? Operador de Paletizado</p>

Anexo 9: Cuadro valores de tiempos del proceso de congelado, se aprecia la disminuci3n del tiempo.

	Tiempo Carga Hr	Tiempo espera a congelar Hr	Tiempo congelamiento Hr	Tiempo de Espera de Descarga de Tunel Hr.	Descarga de tunel Hr.	Total Congelado Hr.	Espera a paletizar Hr.	Paletizado Hr.	Velocidad empaque TM/hr	Velocidad de congelamiento TM/Hr	Velocidad tot de paletiz TM/Hr	Velocidad efectiva Paletizado TM/Hr
META	1.33	0	15.9	0	0.62	17.85	0	1.67	75.6	4.32	38.8	70
SEMANA 07	1.91	0.02	18.33	0.92	0.50	21.68	0.46	1.38	33.99	3.54	37.27	47.17
SEMANA 08	1.48	0.03	16.96	0.17	0.49	19.07	0.76	2.37	46.52	3.84	59.64	62.15
SEMANA 09	1.40	0.04	16.22	0.02	0.53	18.20	3.04	1.43	57.02	3.98	51.26	55.85
MATRIZ FEBRERO	1.41	0.04	16.74	0.12	0.50	18.81	1.45	2.08	49.72	3.88	57.09	60.23
SEMANA 10	1.47	0.14	16.34	0.10	0.50	18.55	0.03	2.15	44.53	3.94	59.17	59.62
SEMANA 11	1.49	0.19	16.10	0.03	0.49	18.30	0.07	2.41	47.99	3.85	55.10	57.28
SEMANA 12	1.46	0.18	16.78	0.09	0.50	19.00	0.20	1.17	54.72	3.90	61.48	68.05
SEMANA 13	1.41	0.12	16.38	0.03	0.36	18.31	0.01	3.61	46.59	3.96	48.60	46.85
SEMANA 14	1.38	0.04	15.83	0.78	0.42	18.36	0.40	1.26	47.66	4.09	44.09	58.05
MATRIZ MARZO	1.46	0.11	16.27	0.33	0.48	18.66	0.27	2.03	45.17	3.94	56.73	60.32
SEMANA 15	1.40	0.05	25.15	0.00	0.41	27.01	0.00	0.98	46.79	2.58	66.62	66.62
MATRIZ ABRIL	1.40	0.05	25.15	0.00	0.41	27.01	0.00	0.98	46.79	2.58	66.62	66.62
TOTAL	1.45	0.10	16.55	0.29	0.48	18.87	0.47	2.01	45.98	3.90	57.01	60.45




Anexo 10: Correo aprobación de las pruebas de medición.

Correo: DAVID DICKSON ROSALES FIGUEROA - Outlook - Google Chrome
outlook.live.com/mail/deeplink?version=2019102103.10&popoutv2=1


Responder Eliminar No deseado Bloquear


RE: pruebas realizadas para minimizar el tiempo de espera de lanzamiento de los túneles.

 Carlos Torres <ctorres@tasa.com.pe>
Vie 25/10/2019 12:28
Frigorista; Omar Montenegro; Peter Calderon; Raul Jimenez; Julio Morales; ROSALES FIGUEROA DAVID DICKSON

Muy buen trabajo David y a los involucrados en la mejora propuesta.
Recomiendo seguir este procedimiento para el inicio del congelamiento.
Sus opiniones Omar/Peter.

Saludos

 **Carlos Torres Serina**
Superintendente Planta de Congelados
Consumo Humano
Av. Néstor Gambetta Km.14.1
Urb. Industrial Capri – Callao
Telf.: 511-7054200 Ext.- 4235
ENTEL: 936408778
ctorres@tasa.com.pe

 **Antes de imprimir piensa en el medio ambiente.**

De: Frigorista <frigorista-chd@tasa.com.pe>
Enviado el: viernes, 25 de octubre de 2019 9:35 a. m.
Para: Omar Montenegro <omontenegro@tasa.com.pe>; Carlos Torres <ctorres@tasa.com.pe>
CC: Peter Calderon <pecalderon@tasa.com.pe>; Raul Jimenez <rjimenez@tasa.com.pe>; Julio Morales <jmorales@tasa.com.pe>; Frigorista <frigorista-chd@tasa.com.pe>; ROSALES FIGUEROA DAVID DICKSON <DROSALES41081704@HOTMAIL.COM>
Asunto: pruebas realizadas para minimizar el tiempo de espera de lanzamiento de los túneles.
Importancia: Alta

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar | [Taskbar icons: File Explorer, Edge, Store, Mail, Calendar, Word, Chrome, PowerPoint, Excel, OneDrive] | [System tray: Network, Volume, ESP, 10:51 27/10/2019, Notifications]

ANEXO 11: Porcentaje de similitud Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1725993029&lang=es&s=1&u=1053912462

feedback studio David Rosales estudio del trabajo /0 3 de 11

Resumen de coincidencias

22 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	11 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6 %	>
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %	>
4	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>
5	docplayer.com.br Fuente de Internet	<1 %	>

Página: 1 de 109 Número de palabras: 16102 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

Escribe aquí para buscar

19°C 21:51 9/12/2021

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A
TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: [con su respectivo autor, año y página]

Estudio del trabajo:

Kanawaty (1996) indico que el estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (p.9).

Dimensiones de las variables: [con su respectivo autor, año y página]

Dimensión 1

Estudio de métodos:

Kanawaty (1996) el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (p.77).

Índice de actividades:

$$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$$

Dimensión 2

Medición del trabajo:

Kanawaty (1996) la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida (p.251).

Tiempo estándar:

$$TE = TN \times (1 + S)$$

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente: [con su respectivo autor, año y página]

Productividad:

Prokopenko (1989) la productividad es el conjunto de relaciones entre la producción de un servicio o productos y los recursos empleados para obtenerlos, por lo tanto, la productividad requiere del uso eficiente de cada uno de los elementos que representa un recurso (energía, trabajo, datos, bienes, etc. (p.3).

Dimensiones de las variables: [con su respectivo autor, año y página]

Dimensión 1

Eficiencia:

Prokopenko (1989) la eficiencia indica en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible. La medición de la eficiencia revela la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total (potencial) (p.39).

$$EF = \frac{TU}{TT} \times 100 \%$$

Dimensión 2

Eficacia:

Prokopenko (1989) la eficacia compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administraran más eficazmente. Ese concepto incluye una meta de producción que alcanza una nueva norma de rendimiento, o producción potencial (p.39).

$$E = \frac{UP}{UPL} \times 100 \%$$

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dávila Laguna Ronald

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL TÚNEL DE CONGELAMIENTO DE LA PLANTA DE CONGELADOS, TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S. A. CALLAO-2018 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Rosales Figueroa, David Dickson

D.N.I: 41081704

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): Dr. AVELLA LACABARRA RONALD DNI: 77623025

.....
Especialidad del validador: *Tal. Gerente Tal. PDS TRIP*

.....de.....del 2018

[Firma manuscrita]

Firma del Experto Informante.

1^aPertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2^aRelevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3^aClaridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Paz Campaña Augusto

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL TÚNEL DE CONGELAMIENTO DE LA PLANTA DE CONGELADOS, TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S. A. CALLAO-2018 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Rosales Figueroa, David Dickson

D.N.I: 41081704

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE							
	Dimensión 1 = Estudio de métodos							
	FORMULA $IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 = Medición del trabajo							
	FORMULA $TE = TN \times (1 + S)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE							
	Dimensión 1 = Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	FORMULA $EF = \frac{TU}{TT} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 = Eficacia							
	FORMULA $E = \frac{UP}{UPL} \times 100 \%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg) AUGUSTO PÉZ CARRERA DNI: 07945812

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

17 de 11 del 2018

[Firma]
 Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Bernal Pacheco Julio

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL TÚNEL DE CONGELAMIENTO DE LA PLANTA DE CONGELADOS, TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S. A. CALLAO-2018 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Rosales Figueroa, David Dickson

D.N.I: 41081704

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE	Si	No	Si	No
	Dimensión 1 = Estudio de métodos FORMULA $IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$	✓	✓	✓	
	Dimensión 2 = Medición del trabajo FORMULA $TE = TN \times (1 + S)$	✓	✓	✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE	Si	No	Si	No
	Dimensión 1 = Eficiencia FORMULA $EF = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	✓	✓	✓	
	Dimensión 2 = Eficacia FORMULA $E = \frac{UP}{UPL} \times 100\%$	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [∞]

	Aplicable después de corregir []	No aplicable []
--	-----------------------------------	------------------

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable []
Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg. JULIO BERNABÉ PERAZA PACHECO
DNI: 06155336

MAESTRO EN ECONOMIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL PY 716

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

29 de del 2018